69 6

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

56 Ac.

REVISTA

DEL

MUSEO DE LA PLATA

DIRECTOR

Dr LUIS MARÍA TORRES

Homenaje a la memoria del fundador del Museo
Dr FRANCISCO P. MORENO

TOMO XXVI

(TERCERA SERIE, TOMO II)

Smithsonian Institution
JUL 21 1923
261616
National Museum

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA «CONI»
684, PERÚ, 684

1922

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

REVISTA

DEL

MUSEO DE LA PLATA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

REVISTA

DEL

MUSEO DE LA PLATA

DIRECTOR

Dr LUIS MARÍA TORRES

Homenaje a la memoria del fundador del Museo
Dr FRANCISCO P. MORENO

TOMO XXVI

(TERCERA SERIE, TOMO II)

Smithsonian Institution
261616
National Museum

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684, PERÚ, 684

1922

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Presidente

Doctor Benito A. Nazar Anchorena

Vicepresidente

Ingeniero Ferruccio A. Soldano

Consejo Superior

Instituto del Observatorio astronómico : director, doctor Juan J. Hartmann.

Instituto del Museo : director, doctor Luis María Torres ; delegado, doctor Roberto Lehmann-Nitsche.

Facultad de ciencias jurídicas y sociales : decano, doctor Alfredo L. Palacios ; delegado, doctor Federico L. Walker.

Facultad de agronomía : decano, ingeniero agrónomo Alejandro Botto ; delegado (vacante).

Facultad de veterinaria : decano, señor Agustín N. Candioti ; delegado (vacante).

Facultad de humanidades y ciencias de la educación : decano, doctor Ricardo Levene ; delegado, profesor Rómulo D. Carbia.

Facultad de ciencias físicomatemáticas puras y aplicadas : decano, ingeniero Ferruccio A. Soldano ; delegado, ingeniero Manuel F. Castello.

Facultad de ciencias químicas : decano, profesor Augusto C. Scala ; delegado, profesor Edelmiro Calvo.

Secretario general y del Consejo Superior : abogado Adriano Díaz Cisneros.

Delegado de los estudiantes : Antonio Ortigoza.

Delegados de los diplomados : abogado V. L. Dobarro y farmacéutico J. J. Mateos.

INSTITUTO DEL MUSEO

Personal directivo y científico

Director
y jefe « ad honorem » del Departamento de arqueología y etnografía

Doctor Luis María Torres

Jefe del Departamento de antropología y profesor : doctor Roberto Lehmann-Nitsche.
Jefe del Departamento de geología y mineralogía y profesor : ingeniero Moisés Kantor.
Jefe del Departamento de paleontología (vertebrados) y profesor : doctor Santiago Roth.
Jefe del Departamento de paleontología (invertebrados) y profesor : doctor Eduardo Carette.
Jefe del Departamento de geografía física y profesor : doctor Walter Schiller.
Jefe honorario del Departamento de zoología : doctor Carlos Bruch.
Profesor de anatomía comparada y zoología : doctor Miguel Fernández.
— *de botánica :* señor Augusto C. Scala.
— *de arqueología americana :* doctor Salvador Debenedetti.
— *de cartografía :* ingeniero Nicolás Besio Moreno.
— *suplente de zoología :* doctor Horacio Arditi.

Secretario-bibliotecario : señor Maximino de Barrio.

Académicos honorarios y correspondientes

ACADÉMICOS HONORARIOS

ARGENTINOS

Doctor Ángel Gallardo (Buenos Aires), 1907.
Doctor Carlos Spegazzini (La Plata), 1912.
Doctor Carlos Bruch (La Plata), 1920.

EXTRANJEROS

Profesor William H. Holmes (Estados Unidos), 1907.
Doctor Otto Nordenskjöld (Suecia), 1907.
Doctor Santiago Ramón y Cajal (España), 1907.
Profesor Frederic Ward Putnam (Estados Unidos), 1909.
Doctor William Jacob Holland (Estados Unidos), 1912.

ACADÉMICOS CORRESPONDIENTES

ARGENTINOS

Doctor Miguel Lillo (Tucumán), 1907.
Ingeniero Francisco Seguí (Buenos Aires), 1907.

EXTRANJEROS

Doctor Henry Fairfield Osborn (Estados Unidos), 1907.
Doctor Hermann von Ihering (Alemania), 1907.
Doctor Yoshikiyo Koganei (Japón), 1907.
Doctor Gustav Steinmann (Alemania), 1907.
Profesor J. Wardlaw Redway (Estados Unidos), 1907.
Doctor Rudolf Martin (Suiza), 1910.
Doctor Stanislas Meunier (Francia), 1910.
Doctor Giuseppe Sergi (Italia), 1907.

ADVERTENCIA

En las sesiones ordinarias del Consejo académico del Instituto, que tuvieron lugar los días 16 de enero y 16 de marzo de 1920, se consideraron diversas formas de honrar la memoria del fundador del Museo de La Plata, cuyo fallecimiento había acaecido en la ciudad de Buenos Aires el 22 de noviembre de 1919.

Se resolvió, entonces, erigir un busto que debía colocarse en el vestíbulo de entrada del establecimiento, y dedicar el tomo XXVI de la *Revista* para los trabajos que en su homenaje preparara el personal científico del Museo y que tuvieran relación con algunos de los problemas que Moreno, como explorador del territorio argentino, considerara tema de sus investigaciones. El busto en mármol, obra del escultor don Alberto Lagos y costeado por subscripción entre los colaboradores y algunos amigos de Moreno, será inaugurado en mayo próximo, bajo los auspicios de la Universidad nacional de La Plata.

Con igual propósito de honrar la memoria del fundador del Museo, el honorable Consejo Superior, por iniciativa del señor presidente de la Universidad, doctor Benito A. Nazar Anchorena, ha instituído un premio que se denominará doctor Francisco P. Moreno, y que consistirá en una plaqueta de oro, con la que, cada dos años, se estimulará al ex alumno de la escuela de Ciencias Naturales que presente la tesis de mayor importancia.

Los artículos originales, que pudieron redactarse desde la fecha de aquella resolución del Consejo académico, aparecen en este tomo de la *Revista*.

Ellos se dedican a recordar y enaltecer la considerable obra realizada por el ilustre explorador de nuestro país, en una índole de estudios muy poco generalizados, con la simpatía francamente sentida de los que se proponen continuarla con la constancia y la pasión que hacen mantener el interés de las perspectivas en las nuevas investigaciones.

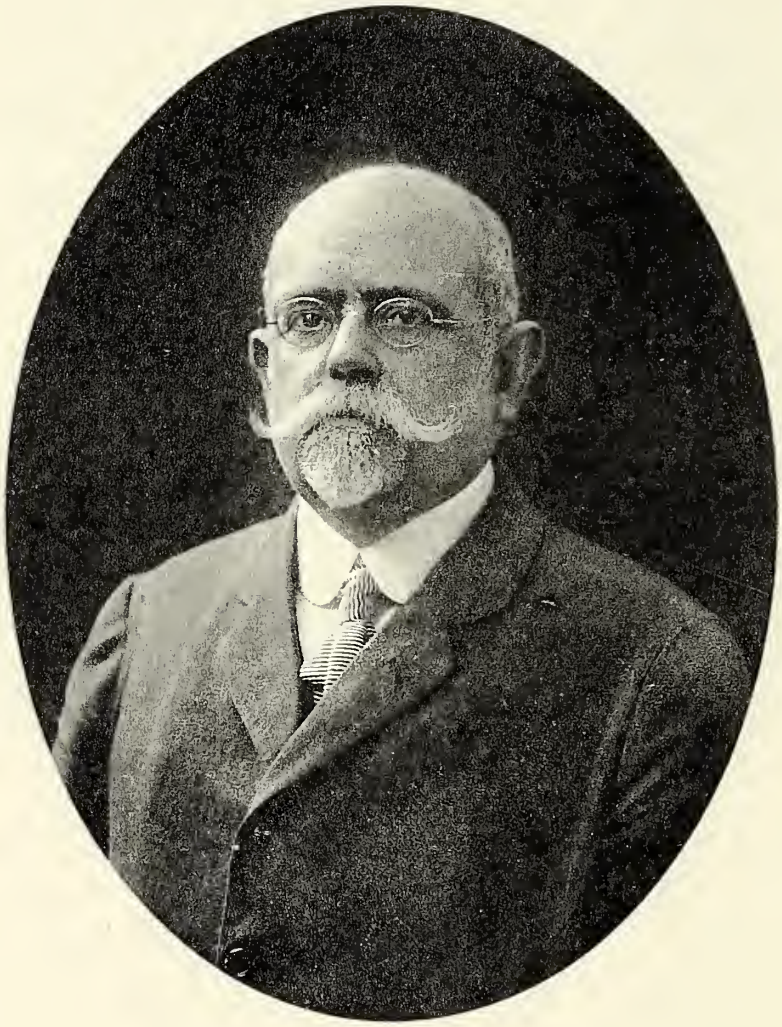
La dirección del Museo de La Plata se complace íntimamente de ver

así cumplidas sus aspiraciones y de haber conciliado, en sus planes de acción futura, el deber de gratitud con el propósito del perfeccionamiento en cuanto corresponda a la forma de encarar los problemas del « conocimiento físico y moral del continente americano ». Están, pues, a la consideración de los amantes de las disciplinas que se cultivan en el instituto el presente conjunto de contribuciones científicas.

Sin excepción, han sido preparadas o estimuladas mediante los recursos de todo orden que Francisco P. Moreno quiso ver reunidos y organizados en el Museo de La Plata, que gracias a su progreso creciente, serán cada vez más accesibles para los que quieran satisfacer un propósito de ilustración general o contribuir, asiduamente, en el progreso de las ciencias naturales en nuestro país.

La Dirección.

Museo de La Plata, 31 de diciembre de 1922.



Dr. Francisco P. Moreno

en 1910

Dr FRANCISCO P. MORENO

FUNDADOR Y PRIMER DIRECTOR DEL MUSEO

NOTICIA BIO-BIBLIOGRÁFICA

POR LUIS Mª TORRES

Fecunda en actos y propósitos de alta cultura y de engrandecimiento político y moral para su patria, la vida de Francisco P. Moreno se extinguió en la ciudad de Buenos Aires el 22 de noviembre de 1919.

Su laboriosa existencia no perdió jamás el ritmo acelerado que le imprimiera desde los años juveniles; cierta instabilidad aparente en sus empresas derivó de la convicción en la urgente necesidad de iniciar la construcción simultánea de las múltiples bases de la sociedad moderna de la Nación Argentina, y su grande amor al país inspiró todos sus actos de hombre y de funcionario.

Nació en Buenos Aires el 31 de mayo de 1852. Sus ascendientes paternos fueron españoles, de clase acomodada, que llegaron a Buenos Aires a fines del siglo XVIII; la madre, doña Juana Thwaites, hija de uno de los oficiales ingleses que vinieron a la conquista del Río de la Plata, en 1806.

De su niñez y singular adolescencia corre impresa una versión auténtica, impregnada de candor y fuerte de armonía, sumamente atrayente por la espontaneidad de sus trazos: se titula *Por un ideal*. Libro inconcluso, que redactara e imprimiera para hacer públicos los resultados de veinticinco años de tareas en la formación del Museo de La Plata: ideal de su juventud y base sólida de su reputación.

Inquietudes de niño movedizo y preguntón definieron, paso a paso, su índole esencial de observador sagaz. La educación que recibiera en el hogar y la escuela iluminároule la senda y dejároule ver la bella perspectiva para una vida dedicada al culto de la ciencia y de la patria. Francisco P. Moreno revela en todos los trances de su acción, desde aquellos primeros y audaces ensayos expedicionarios al través de la

Pampa bonaerense, la misma comprensión de la obra que, ya en su madurez, tratara de realizar; y a los impulsos de su original idiosincrasia se unieron los conceptos fundamentales del hombre que, por una cuidada ilustración, conoce el mejor y más elevado destino de un país civilizado.

La tradición de ciertas escenas de familia — hablarán aquí los hechos que relata en su libro — « han de haber influído indudablemente en mí, cuando desde muy niño imitaba a la buena tía, empezando a reunir las cosas de la naturaleza que encontraba al alcance de la mano. Un hecho casual acentuó estas inclinaciones.

« Ahora treinta años — escribe en 1893 — se construyó el edificio de la esquina de las calles Piedad y Uruguay, barrio apartado en esa época, y calle la última que servía de « tercero » y que se convertía en torrente durante las lluvias.

« Dividido ese edificio en varias casas, mis padres fueron los primeros ocupantes de la alta de la esquina. Hermoso era el edificio, comparado con la vecindad miserable, y su friso de mármol rojizo veteado, toda una novedad que podía observar a mis anchas, teniendo su misma altura. Desde un principio llamáronme la atención algunas figuras regulares en medio de manchas caprichosas, y alguien dijo que eran caracoles petrificados. No recuerdo quién me hizo esa primera indicación paleontológica... »

La vocación apareció sobre un aspecto casi desconocido de la cultura en el Río de la Plata, y después del primer impulso fué desarrollándose de una manera evidente, y pronto sus maestros, apercibidos de ella, se pusieron en la tarea de cultivarla, de darle forma o modelarla, si ya no estuviera plasmada por la gran fuerza que aún no ha explicado ninguna filosofía trascendente. En las citadas anotaciones retrospectivas, se destacan las que pudieran llamarse esperanzas y posibilidades de la edad juvenil, pero recuerda Moreno, con particular propósito de señalar una lección provechosa, la traducción de un diario de viaje; ensayo literario de sus primeros pasos en la escuela, que respondía a las imperceptibles homilias del refectorio, tendenciosas siempre y bien intencionadas, que dejó su enseñanza en el niño como lo dice aquella máxima de La Fontaine : « *Une morale nue apporte de l'ennui. Le conte fait passer le precepte avec lui.* »

El hombre ya preparado para la obra, capaz de asociar sus recuerdos de la infancia, consciente de la bondad de su educación y reconocido a los que primero guiaron sus pasos en la vida social, refiere, en esos apuntes y reflexiones, cómo naciera en él y por qué circunstancias surgió su preocupación de servir a la patria.

Y es así cómo en extraña conjunción de calidades y virtudes, los sencillos relatos de fenómenos geográficos, de vistosas o caprichosas formas

de la materia y del amplísimo dominio territorial que recorriera con ansia de conocerlo y darlo por incorporado a las ciencias naturales, lo reclamara para su país, para después poder explicar y discurrir sobre su posible y más inmediato aprovechamiento.

Moreno pone de manifiesto, suficientemente, al través de sus actos y expresiones, la fuente de la que extrajera sus inagotables energías y da fundamento para la más acertada explicación de su silueta moral.

En la recordada relación de hechos y sus comentarios, puntualiza sobre acontecimientos ya considerados como manifestaciones sintomáticas de la evolución política argentina, en los que han participado, con verdadero fervor patriótico, varias generaciones contemporáneas a la de Moreno, que aún guardan y cultivan, después de haberlo transmitido a sus descendientes, el más grande afecto por el país. Moreno tiene, como vamos a comprender, para tantos obreros ignorados de nuestro progreso, sentimientos de gratitud.

Y bien los expresa cuando dice: «Años más tarde, niño todavía, oí un día música marcial entre el bullicio de los carros en la calle Florida, distante pocos metros de la casa que habitábamos.

«Acudí al sitio del bélico ruido; eran los restos gloriosos del 6° de línea que regresaba de su larga y penosa campaña del Paraguay. Aquellos soldados cruzaron ante los curiosos agrupados, indiferentes, con la indiferencia del que ignora lo que es vanagloria ante el deber cumplido; y ese batallón diezmado en los asaltos, aquella asta de la que fué bandera, de la que sólo quedaban hilachas, ¡qué grande impresión causó a mi espíritu! Y es así que la vocación natural por las cosas de la naturaleza; el ejemplo de los que a cultivarlas se dedicaron en bien del común; los sencillos relatos de mi padre, soldado de la legión argentina en Montevideo, donde se batieron mañana y tarde, durante años, por la patria oprimida; la sensación experimentada ante aquellos heridos y aquellos soldados sobrevivientes en la lucha por el suelo nativo amenazado; y agregando a todo esto los ecos de las tradiciones sagradas de nuestra independencia, contenidas en la *Revista de Buenos Aires,* dieron tal giro a mi imaginación que produjeron a la larga, por una sucesión de hechos en que se encuentran asociadas esas impresiones, mi modalidad presente...»

Se sabe, pues, cómo el joven Moreno dió sus primeros pasos hacia el rumbo que le trazaron sus anhelos de servir al país. Constituye un hecho característico y ejemplar el que refiere su crónica, de un recreo por aquél, muchas veces descripto, Palermo de la dictadura de Rosas, del que recogiera a la vera del camino y debajo de los sauces que adornaban el paseo, los toscos rodados y los jaspes, ágatas y cornalinas, que constituyeron el núcleo que le hizo vislumbrar la posibilidad de la formación de un verdadero museo.

Las transformaciones sucesivas de aquel repositorio de restos de una fauna aún no descrita ni clasificada, después de tan humildísimos principios, fueron apreciables hasta el momento de su desarrollo en que el esclarecido director del Museo de Buenos Aires, doctor Germán Burmeister, lo visitara y dejara comprender su agradable sorpresa.

¡Qué deslumbradora visión no causaría a Moreno aquella respuesta del sabio, que interrogado por una dama suspicaz y simuladora, sobre la utilidad de uno de los famosos huesos, contestó: « Niña, cada diente de estos es un brillante » — haciendo oír, luego, su característica carcajada. « Mira — continuó — este animal se llamará *Dasypus Moreni*, porque es nuevo en la ciencia, y este niño merece que así lo llame! » Burmeister había consagrado con la plenitud de su juicio a una noble afición, e impulsaba al joven explorador hacia el camino que buscaba desde su más tierna adolescencia. Y por esa senda, después de servir a la ciencia podría servir a la patria.

En los años sucesivos todo fué acción, que siempre alimentaba el calor de una obstinada pasión idealista. Su personalidad se destacó bien pronto del grupo de los contemporáneos que abrazaron otro género de actividades, más en armonía con las tendencias lucrativas y las inclinaciones más apreciables de la época, que persisten con recrudecencia alarmante en la actualidad.

En 1874 aparece en la *Revue d'anthropologie* una noticia de Paul Broca sobre el Museo Moreno, en la que se decía que en materia antropológica ya equivalía a la importancia del Museo Morton, que había sido el centro de los estudios para el conocimiento de las razas de la América central y septentrional. La nueva institución llegaría a ser lo mismo para el estudio de las razas de la América austral.

Virtualmente el hoy Museo de La Plata quedaba fundado, y por la clara visión de aquellos hombres que presenciaron los primeros pasos e imaginaron su trascendencia para la alta cultura en este país, explicaron o sugirieron nuevos incentivos para la obra futura de su fundador. Y a la opinión de Broca se unieron las de Virchow, Quatrefages y Topinard.

Las excursiones en busca de fósiles se habían iniciado, puede decirse, en 1871, por los alrededores de las lagunas de Vitel y Chascomús; pero aquella fiebre del explorador se complicó con manifestaciones de una curiosidad más aventurada, ya resuelta a penetrar en un mundo verdaderamente desconocido. La ignorancia de los argentinos sobre lo que en realidad eran los territorios de la Pampa y Patagonia, le tenían preocupado; no se poseía el dominio absoluto y completo de toda la heredad, con sus minas, bosques, aguas y pastos — como expresaban las paternales providencias del rey progresista, que ya había muerto, — y no se buscaba adquirirlo, no obstante los amagos de una conquista extraña en esa dirección, desviada y al fin conjurada gracias al predominio de

verdaderos y bien expresados sentimientos fraternales. Los planes de Moreno a este respecto, bajo el aparente pretexto de recorrer el territorio argentino, eran de una importancia tan considerable, aun en el solo aspecto de la geografía física, que dió lema a su obra fundamental, y lo expresó en el frontispicio de los *Anales* de la institución que dirigiera, diciendo: « Materiales para el conocimiento físico y moral del continente americano. »

¡ Cuánto trabajó Moreno por la constitución de un gran centro de estudios en Sud América, que tuviera por plan de trabajos científicos el que había proyectado para el Museo de La Plata ! Bien expresivamente lo han reconocido y proclamado dos grandes instituciones, la National Geographic Society de Wáshington, y la American Academy of Political and Social Science de Filadelfia.

Convencido de nuestros reducidos conocimientos en materia de geografía americana en general y de las ciencias de la naturaleza en todas sus ramas, buscaba con afán la forma práctica para iniciarnos en ellos, y vinculando el esfuerzo de gobiernos y asociaciones científicas de América del Sur, decía encontrar la verdadera solución de problema tan trascendental.

Pero lo que en este momento debe llamar nuestra atención, para comprender lo que significó la obra más acariciada de Moreno, es el estado cultural de los principales centros de la república y de la flamante capital bonaerense, en la época que se levantó la enorme fábrica del Museo de La Plata.

Como el niño colocado en el nuevo andador, el país ensayaba, por entonces, sus primeros pasos hacia la vida organizada, bajo las normas de la Constitución reformada, y en la que se daba, por fin, su ciudad capital.

El oleaje de las pasiones, acciones y reacciones más opuestas, de la malicia gauchesca y el odio acumulado por simples accidentes de la vida política entre masas ignorantes, por su predominio o dirección, aún rompía a ritmo pausado en una como playa extensa y abierta, que era el esfuerzo de los más honrados espíritus que, al buscar normas legales para encauzar, ante todo, la paz política y social, encontraban en ellas, por precarias o defectuosas que fueren, nuevas perspectivas para el verdadero progreso de la Nación Argentina.

Dos instituciones cumplían, mediante grandes esfuerzos, con el programa de dar la alta cultura científica y literaria, pero con fines absolutamente utilitarios, y formar a la vez con alguna eficacia el ambiente universitario, y, particularmente en Córdoba, la vida extrauniversitaria armónica con la primera. Empezamos así, por ese medio elegido y poderoso, los nativos de estas llanuras de la Pampa, a tratarnos de vista y de palabra, después de muchos años y lustros de sólo habernos oído con las

desconfianzas tan propias del hombre que todo lo desconoce, improvisa o lo juzga con su pobrísimo criterio y su fibra salvaje.

No obstante, los viejos hogares provincianos y porteños, los que pudieron por sus recursos romper el aislamiento con los centros de cultura europeos — sea cual fuere la vía de sus comunicaciones — cultivaron sus tendencias ancestrales, de buen tono y alta educación, y formaron núcleos diversos pero sumamente significativos. Se explican, a nuestro juicio, por esas circunstancias, la inesperada aparición « en el mundo de la ciencia americana » de espíritus como los de Dámaso A. Larrañaga, Francisco J. Muñiz, Manuel Eguía, Juan Llerena y muchos otros en materia jurídica.

Francisco P. Moreno relata con sencillez, en su libro, cómo pueden explicarse sus aficiones por las ciencias naturales, su ilimitada curiosidad y su afán en los mirajes retrospectivos. Es uno de nuestros ejemplos más significativos que contribuyen a revelar y confirmar las calidades esenciales del hombre de educación superior : conocer su propio origen y el de la tierra que pisa, cultiva y desea guardar para sus descendientes. Y así Moreno, arrancó con sus manos del seno de las formaciones geológicas, de las altas cordilleras, de los bosques y llanuras lo que los argentinos de hoy debemos recibir agradecidos como la primera herencia de nuestro saber.

La importancia de sus viajes por el territorio argentino ha sido ya consagrada por las instituciones geográficas de más alta reputación; sus descubrimientos y determinaciones en las ciencias antropológicas y geológicas, como el amplísimo campo que preparara para la paleontología argentina, le hicieron conquistar un juicio halagador de los especialistas contemporáneos; y todo el amplio, novedoso y sorprendente plan de investigaciones y publicaciones del Museo de La Plata entró en ejecución en 1890, momento en el que Moreno consideró oportuno para decir a las instituciones afines de todo el mundo, que en la República Argentina existía planteada y en función, una verdadera organización de los servicios científicos en determinadas ramas de las ciencias naturales.

« *Science sans conscience est la perte de l'âme* » ha expresado el intencionado Rabelais. Así lo quiso siempre el ilustre argentino, así lo practicó y lo inculcó a otros hombres distinguidos que a su lado colaboraron en su obra, con un ideal elevado, de franco y generoso optimismo. Es que un acendrado sentimiento humanitario y una pasión muy fuerte por concretar su patriotismo a la regeneración de los débiles y desvalidos como a la educación y felicidad del pueblo, impulsaba la recia voluntad de Moreno, hasta el grado de revelárnoslo como la más formidable máquina de acción persistente. Todo ello hecho lo mejor que se pudo hacer, alejado de preocupaciones o demostraciones de jac-

tancia, y sin buscar más dicha y alabanza que la que surge del trabajo asiduo en las horas de paz, no obstante las graves apariencias de un espíritu unilateral y terriblemente avasallador.

Parece que no pudo dedicar los mejores días de su juventud al análisis de los hechos, del inmenso material de restos y observaciones que reuniera en sus viajes. Por comprender que otra era su misión al frente del Museo, esos materiales, absolutamente nuevos y novedosos para la ciencia, fueron puestos en manos de sus colaboradores, y así se formaron o crecieron verdaderas reputaciones de cientistas al lado y bajo la protección de Moreno. La contribución escrita, absolutamente personal de este autor es, en verdad reducida, pero se caracteriza por su índole y estilo, como por los temas abordados.

Con varios de sus colaboradores en la obra de organizar el Museo de La Plata, unidos y fuertes en el propósito, se consideró capaz de afrontar la grave responsabilidad de estudiar la Patagonia andina para luego demostrar cuál era el verdadero concepto geográfico que debía guiar a chilenos y argentinos en el trazado sobre el terreno de la línea fronteriza.

Y en esa prolongada y no siempre interesante historia del pleito de límites las páginas más gratas para el sentimiento de ambos pueblos fueron aquellas en que quedaron bien documentadas las vigilias y tareas de los peritos y de su personal técnico.

Si, como ya lo expresáramos, el triunfo y la solución correspondieron al predominio de los sentimientos fraternales que encontraron raíces profundas en ambos países, en lo que corresponde al esfuerzo personal de Moreno ya se ha dicho en documentos harto significativos lo que nosotros debemos también estampar como lo escribiera sir Thomas Holdich: «Todo lo ganado por la Argentina al oeste de la división continental de las aguas, se debe a los esfuerzos y a la pertinacia del perito Moreno».

Terminado este ciclo de su actividad, y retirado de la dirección del Museo, su salud quebrantada le exigía reposo. Le preocupaba la perspectiva de un posible olvido, aislamiento o retiro momentáneo, que le privara la ocasión de servir al país. Creyó haber oído, de muy cerca, la voz que repitiera la terrible sentencia de aquel versículo: «serás extranjero en tu tierra...»

Sus contemporáneos no lo olvidaban y particularmente los hombres que conocían cuanto había hecho por el adelanto de las ciencias antropológicas y geológicas en el país. Habían pesado con espíritu de justicia todos sus méritos y virtudes, las originales interferencias de sus actos sentimentales, siempre espontáneos, y hasta sus evidentes imperfecciones.

El nombre ya ilustre de Moreno había sido escrito, bien se sabe, por otros hombres ilustres en la columna de los geógrafos célebres; pero

esto había acaecido en la época de su mayor notoriedad y a raiz de la vigorosa defensa de los conceptos geográficos que sostuviera como cuestión esencial del pleito de límites.

Cuando se encontrara inactivo, fuera de su centro, entregado en ordenar sus notas e impresiones del pasado, con el mismo calor que las recogiera en el escenario siempre renovado en que le correspondiera actuar; al iniciarse aquellos días tristes que recuerda en sus *Memorias* inéditas, vividos entre los testimonios de la que fuera su grandeza en el mismo solar de la calle Caseros, y cuando él se considerara ya olvidado, recibe la medalla Guillermo IV, con la que la Royal Geographical Society de Londres premia a los grandes servidores de la ciencia.

Sus colegas de ayer, los que más de cerca habían podido penetrar sus calidades y la fe grande y serena de sus convicciones, borrando los recuerdos de pasadas discrepancias surgidas al margen del despliegue de energías y nunca de fútiles motivos de incomprensión, asociáronse para dejar constancia, en acto público, de su alto respeto por la obra de Moreno. Y en la sala de lectura del Museo Nacional de Buenos Aires, de la vieja casa que frecuentara cuando niño llevando ejemplares de fósiles al sabio Burmeister, todos los presentes, colaboradores y amigos de Moreno, escucharon los juicios que vamos a transcribir, pronunciados por la autoridad científica y moral del doctor Florentino Ameghino:

« La observación de la naturaleza os ha atraído desde vuestra primera juventud, y es acá, en esta casa, en donde habéis hecho vuestras primeras armas.

« Treinta y tres años van transcurridos desde que publicásteis vuestros primeros trabajos sobre el hombre y el suelo de la Pampa, y desde entonces, persiguiendo un propósito bien definido, el conocimiento de nuestro suelo en el pasado y en el presente, para bien aprovecharlo en lo futuro, no habéis cesado en vuestra labor un solo instante. Habéis desplegado una actividad asombrosa y de vuestro paso quedan huellas profundas e imborrables.

« Dejáis un templo a la ciencia que ha alcanzado alto renombre, y ojalá sepan conservárselo los que os han sucedido.

« Vuestro nombre ligado a un sinnúmero de iniciativas queda también grabado en nuestros Andes desde la Puna de Jujuy hasta las regiones magallánicas, y en las cálidas llanuras del centro de la república, como en las heladas mesetas de la Patagonia.

« La Real Sociedad de Geografía de Londres reconociendo la importancia de vuestra intensa y prolongada labor os ha premiado con la más alta recompensa que acuerda a aquellos que descuellan en el avanzamiento de las ciencias geográficas.

« Distinción que tanto honra a quien la recibe como a la patria y tam-

bién a la ciencia argentina, que ya algo cuenta más allá de nuestras fronteras, ha pasado entre nosotros poco menos que desapercibida.

« Un grupo de vuestros colegas y antiguos colaboradores ha querido salvar este olvido, ofreciéndoos una manifestación de aprecio en una forma sencilla, pero sincera, que os acompañe como un recuerdo de los intelectuales que despreocupados del vertiginoso kaleidoscopio político comercial que caracteriza el momento actual, reconocen y no olvidan los méritos de quien ha consagrado su vida al más noble de los ideales. Es para mí un motivo de alta satisfacción poner en vuestras manos este recuerdo.

« Interpretando los sentimientos de los que lo firman, considérolo un símbolo de concordia entre los que avanzamos paralelamente hacia el mismo norte, el engrandecimiento de la patria en el campo infinito pero fecundo de la ciencia, el que más enaltece la humanidad y el que más contribuye a la mayor felicidad de los pueblos. »

La vida de Moreno, como otras grandes vidas, con sus pasajes de desaliño, de sobresalto o de misterio, tiene una peculiaridad más que la hace atrayente en alto grado : nos referimos a sus actos de desprendimiento. Son repetidas y valiosas las donaciones que hiciera durante su actuación al frente del Museo : colecciones paleontológicas, antropológicas o arqueológicas; planos, documentos y libros, y algo más que no fuere divulgado : los cimientos del hermoso edificio que guarda todo aquel material fueron levantados a expensas de su peculio, en condiciones sumamente gravosas para el donante. Nadie podrá recordar que Moreno se haya jactado de su generosidad, pues sólo había visto al practicarla un medio para llevar a buen fin sus proyectos más acariciados.

Es bien sabido que por sus servicios al Estado, antes y durante su actuación de perito argentino para el trazado de la línea fronteriza con Chile, recibió como compensación del Congreso de la Nación, el derecho de ubicar veinticinco leguas de tierra en la región de los lagos patagónicos. Por aquellos lugares que Moreno explorara en 1874 y describiera en su libro *Viaje a la Patagonia Austral* — guiado por las mismas huestes de Shailueque, el famoso cacique del país ignoto de las manzanas — eligió una parcela de tres leguas, en pleno bosque austral lleno de bellezas, para que fuera un eterno Parque nacional.

Y fué también generoso y previsor con los jóvenes y con los niños.

Cuando Moreno, de regreso de Inglaterra, volvió a su quinta de la calle Caseros — predio amplísimo y destacado por sus arboledas de todo aquel barrio suburbano de la ciudad de Buenos Aires — donde, hasta hace poquísimos años, se levantaba la vieja casa que tanto añora en sus *Memorias*, la sala y mirador en que guardara las primeras colecciones del actual Museo de La Plata; en sus recepciones dominicales, manifestaba a sus íntimos, con evidente inquietud, la pena que le producía la

suerte de tantos argentinos advenedizos, indiferentes por el hecho de su nacimiento en tierras lejanas y extrañas a las de sus mayores, y el desconocimiento o la mínima idea de nuestras tradiciones; como la regeneración de los niños de tierna edad, enfermos, tristes, desamparados y brutalizados por la miseria.

¡Cuántas veces se le ha visto a Moreno entregado, afanosamente, en la tarea de distribuir niños desvalidos o recursos para salvarlos, en las propias instituciones que fundara y costeara con su peculio o con el de otras personas afectadas por la misma pena y que también así lo comprendían y realizaban con todo el altruismo de los más elevados caracteres!

Los amigos de Moreno, que concurrían a la quinta de la calle Caseros, vieron, muchas veces, sentados al pie del inmenso aguaribay — el árbol querido de Moreno — a infinidad de jóvenes, esperando la ayuda o el consuelo del viejo luchador.

« No puedo dormir — escribe en octubre de 1918 — pensando en lo que hay que hacer para la mayor grandeza y defensa del país, y mi falta de fuerzas, de recursos y de vida, para hacerlo comprender en esta capital tan extranjera para los nativos... ¡Qué tristeza me da al pensar en lo que fuí y al pensar en lo que soy! Pertenecer en vida al pasado es por demás doloroso; pensar en ello es pensar en lo que no se debe pensar... »

Los últimos diez años, ya en la declinación de sus energías, los dedicó por entero y tras hondo y doloroso sacudimiento en todo su ser, al culto de sus más caros ideales de hombre y de ciudadano; demostrando, en muchas y muy difíciles circunstancias, todo su fervor patriótico, sus dotes de avisado gestor de los intereses colectivos, y, según se admira en cualquiera de sus obras, el fantástico y poderoso impulso de su voluntad.

Transcurrían los días del mes de noviembre de 1919, y en toda la pampa argentina que conociera desierta y en estado salvaje, — cuando por vez primera corriera por ella, como la sombra doliente del poema de Obligado — se había iniciado el trabajo de la recolección en las eras, y este hombre extraordinario sin desesperar por el buen fruto en sazón, decía entrever una mejor, inesperada y brillante cosecha de bienes para el país.

Pensaba en los niños, sus asilados, futuros hombres útiles y buenos, que arrancara del vicio o de la miseria enfermiza allá en los arrabales de la « Quema de las basuras »; pensaba en el porvenir de los primeros núcleos de población y de labor que había visitado cuarenta años atrás en fin, en todo aquello que tuviera algún interés argentino o que algo significara en materia de ciencia o arte y fuera síntoma de progreso o de alta cultura en el país.

Y en amorosas confidencias explicaba, con tono precipitado, la tras-

cendencia que podrían alcanzar sus Escuelas Patrias, si se las generalizaran en todo el país como medida previa de asistencia social, y a la vez y con pena hacía comprender que sus fuerzas físicas y sus apurados recursos ya no podrían servir.

Así se extinguió la vida de Francisco P. Moreno : entre gratas y patrióticas añoranzas de un gran pasado y un futuro que anhelaba venturoso para el país; abatido por hondas tristezas o alternándolas con siempre bellas y sutiles esperanzas.

Museo de La Plata, 3 de febrero de 1921.

Bibliografía del doctor Francisco P. Moreno [1]

Description des cimetières et paraderos préhistoriques de Patagonie. *Revue d'Anthropologie*, III, p. 72-90. Paris, 1874.

Cementerios y paraderos prehistóricos de la Patagonia. *Anales Científicos Argentinos*, I, p. 2-13. Buenos Aires, 1874. — Traducción del artículo anterior.

Sur des restes d'industrie humaine préhistorique dans la République Argentine. *Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques, Compte rendu de la 7e session, Stockholm 1874*, I, p. 277-283. Stockholm, 1876.

Noticias sobre antigüedades de los indios del tiempo anterior a la conquista. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, I, p. 130-149. Buenos Aires, 1874.

Noticia de Patagonia. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, I, p. 101-102. Buenos Aires, 1876.

Viaje a la Patagonia setentrional. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, I, p. 182-197. Buenos Aires, 1876.

(Con W. F. Reid y E. S. Zeballos) Una excursión orillando el río de la Matanza. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, I, p. 89-92. Buenos Aires, 1876.

Apuntes sobre las tierras patagónicas. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, V, p. 189-205. Buenos Aires, 1878.

El estudio del hombre sud-americano. (Artículo publicado en *La Nación*, núms. 2384 y 87.) 2 + 27 + 2 pp. Buenos Aires, 1878.

[1] La presente enumeración de trabajos científicos del doctor Moreno ha sido preparada sobre la base de las anotaciones del doctor Roberto Lehmann-Nitsche; indicándose con un asterisco las que ha proporcionado el señor profesor don Félix F. Outes. Nos es grato agradecer tan estimables colaboraciones.

Recuerdos de las tolderías del Limay. Una leyenda araucana. (Fragmento del « Viaje a la Patagonia Austral », actualmente en prensa). *Revista de Ciencias, Artes y Letras*, I, p. 29-39. Buenos Aires, 1879.

Viaje a la Patagonia Austral, emprendido bajo los auspicios del Gobierno Nacional 1876-1877. Tomo I [único]. VIII + 460 + IV pp. Buenos Aires, 1879.

Sur deux crânes préhistoriques rapportés du Rio Negro. [Avec discussion.] *Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris*, (3), III, p. 490-497. Paris, 1880.

Voyages en Patagonie. [Avec une carte.] *Bulletin de la Société de Géographie de l'Est*, II, p. 534-572. Nancy, 1880.

Antropología y arqueología. Importancia del estudio de estas ciencias en la República Argentina. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, XII, p. 160-173, 193-207. Buenos Aires, 1881.

Palagonia. Resto de un antiguo continente hoy sumergido. Contribuciones al estudio de las colecciones del Museo Antropológico y Arqueológico de Buenos Aires. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, XIV, p. 97-131. Buenos Aires, 1882.

Recuerdos de viaje en Patagonia. *Anales del Ateneo del Uruguay*, II, p. 24-67. Montevideo, 1882.

El origen del hombre sud-americano. Razas y civilizaciones de este continente. Contribuciones al estudio de las colecciones del Museo Antropológico y Arqueológico [de Buenos Aires]. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, XIV, p. 182-223. Buenos Aires, 1882.

(Con Benjamín F. Aráoz) El Lago Viedma de la Patagonia. 34 pp. Buenos Aires, 1884.

Carta sobre sus exploraciones, fechada en San Juan el 20 de enero de 1884. *Revue d'Ethnographie*, III, p. 178. París, 1885. *

Recuerdos de viaje. En los Toldos de Shaihueque. *El Diario*, números 1011-1012. Buenos Aires, 20-21 de febrero de 1885; reproducido en *El Diario*, números 11.700-11.704. Buenos Aires, 25-29 de noviembre de 1919. *

Museo La Plata. Informe preliminar de los progresos del Museo La Plata, durante el primer semestre de 1888, presentado al señor Ministro de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires. *Boletín del Museo La Plata (Provincia de Buenos Aires)*, 35 + 1 pp. Buenos Aires, 1888.

Museo La Plata. Breve reseña de los progresos del Museo La Plata, durante el segundo semestre de 1888 [presentado al señor Ministro de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires]. *Boletín del Museo La Plata (Provincia de Buenos Aires)*, 2 + 44 + 2 pp. Buenos Aires, 1889.

El Museo de La Plata. Rápida ojeada sobre su fundación y desarrollo. *Revista del Museo de La Plata*, I, p. 27-55. La Plata, 1890.

Le Musée de La Plata. Rapide coup d'œil sur sa fondation et son développe-

ment. Traduit de la « Revista del Museo de La Plata », tome I, 1890. 31 + 1 pp. La Plata, 1890. — Traducción del trabajo anterior.

Proyecto de una exposición retrospectiva argentina, con motivo del cuarto centenario del descubrimiento de América. *Revista del Museo de La Plata,* I, p. 152-155. La Plata, 1890.

Projet d'une exposition rétrospective argentine à l'occasion du quatrième centenaire de la découverte de l'Amérique. Traduit de la « Revista del Museo de La Plata », tome I, 1890. 7 + 1 pp. La Plata, 1890. — Traducción del trabajo anterior.

Reseña general de los trabajos hechos en 1889 en el Museo de La Plata. *Revista del Museo de La Plata,* I, p. 57-70. La Plata, 1890-1891.

Exploración arqueológica de la provincia de Catamarca. *Revista del Museo de La Plata,* I, p. 201-236. La Plata, 1890-1891.

(Con A. Mercerat) Notas sobre algunas especies de un género aberrante de los Dasipoda. *Revista del Museo de La Plata,* II, p. 57-63. La Plata, 1891.

Onohippidium Muñizi. *Revista del Museo de La Plata,* II, p. 75-71. La Plata, 1891.

Noticias sobre algunos cetáceos fósiles y actuales de la República Argentina. *Revista del Museo de La Plata,* III, p. 381-392. La Plata, 1892.

Nota sobre los restos de Hyperoodontes conservados en el Museo de La Plata. *Anales del Museo de La Plata, sección zoológica,* II, 8 pp. La Plata, 1895.

(Con A. Mercerat) Catálogo de los pájaros fósiles de la República Argentina conservados en el Museo de La Plata. *Anales del Museo de La Plata, sección paleontología argentina,* I, 71 + 1 pp. La Plata, 1896.

Memoria del Museo de La Plata 1895-1896 [presentada al señor Ministro de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires]. 28 + 4 pp. La Plata, 1896.

Apuntes preliminares sobre la Cordillera de los Andes, entre los grados 23 y 28 de latitud austral (1893-95). Fragmento de la II parte del « Reconocimiento de la región andina de la República Argentina ». *Revista de Derecho, Historia y Letras,* I, p. 167-187. Buenos Aires, 1898.

Reconocimiento de la región andina de la República Argentina. I. Apuntes preliminares sobre una excursión a los territorios Neuquen, Río Negro, Chubut y Santa Cruz, hechas por las secciones topográfica y geológica bajo la dirección de Francisco P. Moreno. *Revista del Museo de La Plata,* VIII, p. 201-374. La Plata, 1898.

Reconnaissance de la région andine de la République Argentine. I. Notes préliminaires sur une excursion aux territoires du Neuquen, Rio Negro, Chubut et Santa Cruz, effectuée par les sections topographique et géologique sous la direction de Francisco P. Moreno. 186 pp. La Plata, 1898. — Traducción del trabajo anterior.

Dr. Steffen's exploration in South America. *The Geographical Journal,* XIV, p. 219-220. London, 1899. *

Explorations in Patagonia. *The Geographical Journal*, XIV, p. 241-269, 353-378. London, 1899.

Exploraciones en Patagonia. *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, XX, p. 342-394. Buenos Aires, 1899. — Traducción del artículo anterior.

Remarks upon the original specimen of the recently described mammal *Neomylodon listai*... *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1899, p. 1. London, 1899.

On a portion of mammalian skin, named *Neomylodon listai*, from a caven near Consuelo Cove, Last Hope Inlet, Patagonia. I. Account of the discovery. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1899, p. 144-148. London, 1899.

Note on the discovery of *Miolania* and of *Glossotherium (Neomylodon)* in Patagonia. *Nature*, LX, p. 396-398. London, 1899.

Idem. The Geological Magazine or monthly Journal of Geology, N. S., Decade 4, VI, p. 385-388. London, 1899.

Re «The discovery of the Barriloche Pass». *The Geographical Journal*, XVII, p. 204-205. London, 1901. *

Notes on the anthropogeography of Argentina. *The Geographical Journal*, XVIII, p. 574-589. London, 1901.

Scenery of Argentina. *10 th Report of the Liverpool Geographical Society*, p. 30-46. Liverpool, 1901.

Argentine-Chilian Boundary. Report presented to the tribunal appointed by Her Britannic Majesty's government « to consider and report upon the differences which have arisen with regard to the frontier between the Argentine and Chilian Republics » to justify the Argentine claims for the boundary in the summit of the Cordillera de los Andes, according to the treaties of 1881 & 1893. (4) + XLIX + 1181 + (1) pp. en 4 tomos; 1 tomo con los mapas I-XVI. En 4°. London, 1900.

Argentine-Chilian Boundary. A short reply to the Chilian statement presented to the tribunal appointed by His Britannic Majesty's government « to consider and report upon the differences which have arisen with regard to the frontier between ths Argentine and Chilian Republics » to further justify the Argentine claims for the boundary along the summit of the Cordillera de los Andes according to the treaties of 1881 & 1893. (4) + 67 + (1) pp. En 4°. London, 1902.

Frontera argentino-chilena. Memoria presentada al tribunal nombrado por el gobierno de Su Majestad Británica « para considerar e informar sobre las diferencias suscitadas respecto a la frontera entre las República Argentina y Chilena » a fin de justificar la demanda argentina de que el límite se trace en la cumbre de la Cordillera de los Andes de acuerdo con los tratados de 1881 y 1893. LII + 1141 + (1) pp. en dos tomos; 1 tomo con las láminas; 1 tomo con los mapas I-XVI. En 4°. Londres, 1902. — Edición española de : Argentine-Chilian Boundary. Report...

Frontera argentino-chilena. Breve réplica a la memoria chilena presentada al tribunal nombrado por el gobierno de Su Majestad Británica « para considerar e informar sobre las diferencias suscitadas respecto a la frontera entre las Repúblicas Argentina y Chilena » a fin de ampliar los fundamentos de la demanda argentina sobre que el límite se trace en la cumbre de la Cordillera de los Andes de acuerdo con los tratados de 1881 y 1893. (4) + 67 + (1) pp. Londres, 1902. — Edición española de : Argentine-Chilian Boundary. A short reply...

El porvenir de nuestro norte. Sensaciones de estadista y de patriota. *Anales de la Sociedad Rural Argentina,* XXXVIII, p. 1266-1268. Buenos Aires, 1903. *

Algunos datos sobre el Mapa Topográfico y Geológico de la Provincia de Buenos Aires. 15 + (1) pp. Buenos Aires, 1908.

Centro de estudios sud-americano. Conveniencia de su fundación (Conferencia leída por el doctor ... en la Sección de ciencias geológicas, geográficas e históricas, reunida en el Museo Mitre). *La Nación,* número 14.045. Buenos Aires, 14 de julio de 1910. *

Propósitos de la Comision Didáctica del Consejo Nacional de Educación. *El Monitor de la Educación Común,* XLIX, p. 153-157. Buenos Aires, 1914.

Alimentación de los niños menesterosos de las escuelas primarias. *El Monitor de la Educación Común,* XLIX, p. 158-173. Buenos Aires, 1914.

Escuela para la « Cenicienta ». *El Monitor de la Educación Común,* XLIX, p. 251-252. Buenos Aires, 1914.

A propósito de un hecho secular de compañerismo británico-argentino. 12 pp. En 4°. Buenos Aires, 1918.

Cargos públicos y títulos honoríficos [1]

Director del Museo de La Plata.
Doctor en Ciencias físico matemáticas de la Universidad de Córdoba.
Perito argentino en la cuestión de límites con Chile.
Presidente honorario de la Universidad Provincial de La Plata.
Director del Mapa topográfico de la provincia de Buenos Aires.
Diputado por la Capital.
Miembro del Consejo Escolar número 5.
Vocal, vicepresidente del Consejo Nacional de Educación.

Miembro corresponsal de la Zoological Society of London.
Socio honorario del Anthropological Institute of Great Britain and Ireland.
Socio corresponsal de la Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

[1] Los títulos honoríficos están ordenados en razón de las fechas de su otorgamiento.

Socio honorario de la Liverpool Geographical Society.
Socio corresponsal de la Sociedad Científica de São Paulo.
Socio corresponsal de la Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi.
Socio corresponsal de la American Geographical Society of New York.
Miembro nacional de la Sociedad sismológica sudandina de San Juan de Cuyo.
Socio honorario del Centro de Estudiantes de Ingeniería de Córdoba.
Miembro honorario del Club alpino de Francia.
Miembro honorario del Club alpino de Londres.
Socio corresponsal de la Academia nacional de Ciencias exactas de Córdoba.
Socio honorario de la Sociedad italiana de Antropologia e Etnografia.
Socio corresponsal de la Sociedad mexicana de Historia natural.
Socio honorario del Círculo médico argentino.
Socio honorario de la Société Neuchateloise de Géographie.
Socio corresponsal de la Berliner Gesellschaft für Antropologie, Ethnologie und Urgeschichte.
Socio honorario de la Sociedad de Estudiantes de ingeniería de Buenos Aires.
Socio honorario de la Société de Géographie de l'Est.
Socio corresponsal de la Société de Géographie de París.
Socio corresponsal de la Société d'Anthropologie de Lyon.
Socio corresponsal del Ateneo de Montevideo.
Socio corresponsal de la Société scientifique du Chile.
Socio honorario corresponsal de la Royal Society of London.
Socio honorario corresponsal de la Sociedad geográfica de Lima.
Socio corresponsal de la Geological Society of London.

Sociedad geográfica de París, medalla de 1881.
Sociedad geográfica comercial de París, medalla Creveaux (1899).
Real sociedad de geografía de Londres, medalla de Jorge IV (1907).
American Geographical Society, Washington, Columbus Gold-medal.
Oficial de Academia, Francia.
Cruz de la Estrella Polar, Suecia.
Cruz de Olaf, Noruega.

MITOLOGÍA SUDAMERICANA

IV

LAS CONSTELACIONES DEL ORIÓN Y DE LAS HÍADAS

Y SU PRETENDIDA IDENTIDAD DE INTERPRETACIÓN EN LAS ESFERAS EURASIÁTICA Y SUDAMERICANA [1]

Por R. LEHMANN-NITSCHE
Jefe del departamento de antropología del Museo de La Plata

Introducción

Los fenómenos cósmicos, han ocupado el espíritu humano, aun entre sus representantes más primitivos; el hombre siempre buscó y aún busca una explicación de ellos. Que la interpretación de estos fenómenos sea errónea y hasta ridícula en nuestro concepto, no quita importancia al hecho mismo. No debemos olvidar que la manera de pensar de los primitivos es distinta de la nuestra : el hombre primitivo — y esto sucede todavía en buena parte con nuestro propio pueblo bajo — es dirigido en sus pensamientos y en las acciones, resultantes de ellos, por ideas mágicas, pues para él, todo lo que le rodea, todo lo que ejerce una influencia sobre su sentido óptico, acústico, etc., es un ser como el hombre mismo, contra cuyas intenciones deben tomarse ciertas medidas, ante todo profilácticas. El pensamiento del hombre moderno es completamente distinto; diré que es « realístico », pues gracias a los esfuerzos de las ciencias y de la técnica resultante de ellas, él se ha formado otro concepto del mundo. Y así sucede que objetos ideados por nuestros antecesores primitivos con fines mágicos, hoy tienen únicamente un fin prác-

[1] LEHMANN-NITSCHE, *Mitología sudamericana* : I. *El diluvio según los Araucanos de la Pampa*, *Revista del Museo de La Plata*, XXIV (2), p. 28-62, 1919; II. *La cosmogonía según los Puelche de la Patagonia*. *Ibidem*, p. 182-204, 1919; III. *La marca alta según los Puelche de la Patagonia*. *Ibidem*, p. 206-209, 1919.

tico: nadie, fuera del número limitado de los etnologos, sabra, por ejemplo, que el carro, perfeccionado en la forma del vagón ferroviario o del automóvil, era originariamente un objeto de culto *sin* los fines exclusivamente prácticos de hoy en día; la escritura, tampoco servía, en otra época, para transmitir communicaciones de una persona a otra, pues en sus comienzos debía impedir el acercamiento de malos espíritus; y asi abundan los ejemplos.

Esta brevísima exposición sobre las bases de la etnologia moderna es indispensable para dar cuenta de lo que se puede esperar de las ocupaciones «astronómicas» del hombre «primitivo». Tropezamos continuamente con ideas mágicas, incomprensibles para el hombre «moderno», a no ser éste especialista en asuntos etnológicos o en psicologia primitiva.

Desde luego, es importante dejar constancia que en todas partes del mundo, los fenómenos tanto terrestres (sísmicos, volcánicos, etc.), o atmosféricos (eléctricos, meteorológicos, etc.), como cósmicos (lunares, solares, siderales, etc.), han llamado la atención del hombre y han ocupado su zona psíquica más o menos en el mismo grado. Mientras esto es cosa conocida para los fenómenos de las dos primeras categorías, no pasa lo mismo respecto a los cósmicos. Y, sin embargo, es digno de recordarse que en todas regiones y en todas edades, el hombre primitivo ha demostrado un interés especial por el cielo nocturno, y que los astros han desempeñado rol importante en sus funciones mentales.

Realmente curioso, empero, es el hecho que también en todas regiones del mundo y en todas épocas, el hombre primitivo combinaba ciertas estrellas (aquellas que se distinguen por su tamaño y su disposición), para ver en ellas los puntos de demarcación o los hitos del contorno de un objeto, de un animal, etc., con el cual estaba familiarizado [1]; estos puntos de demarcación, entonces, fueron reunidos, en la mente del observador, por medio de líneas, fenómeno análogo al que se produce en nuestro cerebro al contemplar de noche un edificio público, iluminado con motivo

[1] v. Andrian-Werburg, *Die kosmologischen und kosmogonischen Vorstellungen primitiver Völker. Correspondenz-Blatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte*, XXVIII, p. 128, 1897: «Las primitivas ideas cosmologicas se basan en el simple traslado al cosmo, de los juicios sobre el mundo terrestre que resultan de la experiencia interna y externa. La igualdad, relativamente notable de estos traslados, refleja de todos modos cierta ley del primitivo proceso asociatorio de las ideas, cuyos efectos perduran, con insistencia, durante todo el desarrollo siguiente del espíritu.» («Die primitiven kosmologischen Vorstellungen beruhen auf einfacher Uebertragung der aus innerer und äusserer Erfahrung entsprungenen Urteile über die irdische Welt auf den Kosmos. Die relativ bedeutende Gleichförmigkeit dieser Uebertragungen beleuchtet immerhin eine Gesetzmässigkeit des primitiven Associationsspieles der Vorstellungen, dessen Wirkungen sich während der ganzen spätern Geistesentwicklung hartnäckig behaupten.»)

de una fiesta. No es, pues, más que repetición de este proceso psicológico, cuando en las líneas siguientes se representen algunas constelaciones tanto sudamericanas cuanto eurasiáticas, con puntos (las respectivas estrellas) y con líneas de comunicación.

La combinación de ciertos astros en constelaciones ya ha ocupado a los etnólogos hace tiempo: conviene recordar el párrafo con el cual uno de los primeros que han tratado esta materia, el doctor Richard Andree, inicia el capítulo *Gestirne* de su libro: *Paralelos y comparaciones etnográficas* [1]: « Ya en épocas muy remotas, grupos aislados de estrellas fueron reunidos en constelaciones, y hasta los pueblos más bárbaros se hacían constelaciones, llamadas siempre y en todas partes según personas o según animales, aunque estas constelaciones, con dificultad y violencia solamente, pueden considerarse como los contornos justamente de figuras humanas o de animales. A excepción de pocas constelaciones, como la Cruz Austral, el Orión, las Pléyadas, la Osa Mayor, las estrellas no están distribuídas de tal manera que observadores, independientes unos de los otros, lleguen a reunir las *mismas* estrellas para la *misma* constelación. »

Es claro, y no necesita comprobante especial, que se debe al hombre rústico, no al erudito; al campesino, al cazador, al navegante [2], el concepto de las figuras siderales que llamamos constelaciones: no deja de ser, pues, un poco ridículo cuando en el artículo « constelación », la primera edición del Diccionario de la lengua castellana, compuesto por la Real Academia Española, del año 1729, dice que « constelación » « es un cierto número de estrellas que por consentimiento común de los profesores [*sic !*], se supone formar una figura de persona, bruto u otra cosa material » [3].

La denominación especial de las constelaciones se deriva, simplemente, de la distribución de las mismas estrellas que permite ver, en la mente del hombre primitivo, más o menos el contorno de la cosa, utensilio, animal, etc., cuyo nombre lleva. Sobre este punto, parece, no debería haber discusión alguna, y, sin embargo, hay autores de mérito indiscutible como F. X. Kugler, el célebre investigador de la astronomía babilónica, que escribe: « Sería, sin duda, un gran error si se quisiera hacer derivar el nombre babilónico de cualquier grupo sideral, de una combinación de estrellas del todo arbitraria. Esto debe decirse especial-

[1] Andree, *Ethnographische Parallelen und Vergleiche*, p. 103-104, Stuttgart, 1878.

[2] Baumgartner, *Zur Geschichte und Literatur der griechischen Sternbilder. Vortrag gehalten in der Basler Historischen und Antiquarischen Gesellschaft am 15. Februar 1904*, p. 11, Basel, 1904.

[3] La Real Academia Española, *Diccionario de la lengua castellana*, II, p. 536-537, Madrid, 1729.

mente de los signos de la eclíptica en los cuales se manifiesta, con mayor o menor claridad, el carácter de las respectivas estaciones y meses [1]. »

Contra tales conceptos erróneos, nacidos en el gabinete de trabajo y en el espíritu de personas que nunca han tratado con representantes del hombre primitivo, pueden citarse las palabras de Gunkel : « A mi me parece, como lo más sencillo, que fué la fantasía la que vió en el cielo los signos zodiacales como monstruos ... lo que no excluye, sin embargo, que la fantasía haya sido dirigida por un prudente razonamiento [2]. » Carl Büchel hasta ha publicado una investigación especial [3] para demostrar que las constelaciones clásicas, es decir, primitivas, deben su designación a la forma de su contorno, no a un capricho de cualquier astrónomo erudito de nuestra época que con crear en el cielo cosas como el Taller Tipográfico, el Microscopio, el Roble de Carlos II, etc., etc., procedían con arbitrariedad sin importarles un bledo la distribución de las estrellas respectivas. Pero ante todo, el popular Camilo Flammarion [4] defendía con énfasis gálica, el origen natural y simple de las constelaciones en general y de la Corona boreal especialmente : « Il est inutile de chercher midi à quatorze heures. *C'est la forme même de la constellation de la Couronne qui a conduit les premiers observateurs du ciel à lui donner son nom.* Rien n'est plus simple. Rien n'est plus évident. Rien n'est plus incontestable. »

El último proceder, al fin, la reunión de puntos relucientes por medio de líneas, fenómeno psíquico que debe considerarse como el factor principal en la construcción mental de las constelaciones, también fué imitado, hace tiempo, cuando se quería dibujar sobre papel una determinada constelación. Sobre este detalle escribe Bailly : « En traçant sur le papier l'arrangement des étoiles qui composoient une constellation, on aura lié ces étoiles par des lignes tirées de l'une à l'autre. C'est ainsi que les Indiens dessinent leurs constellations. Nous avons vu sur le manuscrit de M. le Gentil les figures des 28 constellations indiennes, tracées de la main même du Brame interprête ; les étoiles y sont jointes par des lignes. C'est encore l'usage des Chinois. Ils ont donné des noms et des figu-

[1] Kugler, *Sternkunde und Sterndienst in Babel. Assyriologische, astronomische und astralmythologische Untersuchungen*, II, p. 88, Münster in Westfalen, 1909-10.

[2] Gunkel, *Schöpfung und Chaos in Urzeit und Endzeit. Eine religionsgeschichtliche Untersuchung über Gen 1 und Ap Joh 12*, p. 26, nota 1, Göttingen, 1895 : « Mir erscheint ... als das Nächstliegende, dass die Phantasie die Tierkreisbilder als Ungeheuer am Himmel geschaut hat ... Doch ist freilich nicht ausgeschlossen, dass die Phantasie sich durch verständige Ueberlegung die Richtung hat angeben lassen. »

[3] Büchel, *Ueber Sternnamen. Realschule in Eilbeck zu Hamburg. Wissenschaftliche Beilage zum Bericht über das Schuljahr 1904-1905*, Hamburg, 1905, 15 pp.

[4] Flammarion, *Origine des constellations. I. La couronne boréale. L'Astronomie. Revue d'astronomie populaire et de physique du globe ...* III, p. 245, Paris, 1881.

res aux constellations; mais ces figures ne sont point tracées sur les planisphères : on n'y voit que des lignes qui servent à joindre les étoiles les unes aux autres [1]. »

La universalidad del fenómeno psíquico : de reunir el hombre primitivo ciertas estrellas para ciertas constelaciones, sólo puede explicarse, me parece, por la teoría de los pensamientos elementales de August Bastian. Quiere decir : cuando ciertos fenómenos son iguales (como lo son, en nuestro caso, los cósmicos), y cuando se reflejan de manera idéntica en el espejo cerebral del observador, cualquiera que sea el sitio donde éste se halle, cualquiera que sea la raza a la cual pertenezca, resulta que la constitución de este « espejo cerebral », ha de ser la misma : comprobación psicológica de la « unidad », de la homogeneidad del género humano.

Por la teoría de Bastian pueden explicarse otras analogías que también se refieren a asuntos de astronomía primitiva, a saber :

Los dos grandes astros, por ejemplo, sol y luna, son para el hombre primitivo, o lo eran por lo menos en otra época, generalmente personas reales, verdaderas, cuyas relaciones mutuas varían según la respectiva zona mitológica. En la mitología alemana, por ejemplo, Sol es una digna señora, Luna un ser masculino; entre los indígenas de Sud América, también hallamos la antropomorfización de estos dos astros, aunque en forma muy variada, a saber : en una zona que se extiende desde el Ecuador hasta la Tierra del Fuego, siguiendo el espinazo andino, Sol es un hombre y Luna su mujer; en otra zona, oriental, que va desde el Brasil hasta la Patagonia septentrional, ambos astros son hombres, y Sol el hermano mayor de Luna [2].

Otro comprobante para lo antedicho se refiere a nuestro satélite : el concepto del disco lunar en la época del plenilunio, como cara humana (« prosopización »), puede comprobarse no solamente para la Europa central, sino también para varias tribus sudamericanas (Guayana, Brasil, Bolivia, Patagonia y Tierra del Fuego), asunto que pienso detallar en un futuro estudio.

En los dos citados ejemplos, claro es que no se ha efectuado transmisión mitológica entre la Europa central y las indicadas tribus sudamericanas; en cada región, y seguramente varias veces e independientemente, surgió en el espíritu de la gente, observadora de la luna llena, la misma idea, la de una cara humana, con la única diferencia que, al principio, esta cara habría sido atribuída por el hombre realmente primitivo, a una persona real y verdadera, mientras que, más en adelante, esta creencia llegó a degenerar en una especie de ecuación o comparación.

[1] Bailly, *Histoire de l'astronomie ancienne depuis son origine jusqu'à l'établissement de l'école d'Alexandrie*, p. 475, París, 1775.

[2] Lehmann-Nitsche, *Mitología sudamericana*, etc., I, p. 61 ; II, p. 203.

La Vía Láctea, considerada en todas partes del mundo, ya como río ya como camino celeste, también es otro caso para aplicar la teoría de Bastian de los pensamientos elementales, y esperamos poder dedicar una investigación especial a este capítulo interesantísimo.

Esta teoría explica, como se ve, de manera científica, analogías entre pueblos geográficamente muy distantes, pero es poco conocida fuera del pequeño mundo de los etnólogos. Fenómenos de la naturaleza recién caracterizada, son interpretados, generalmente, como difusiones desde un centro común y único o desde una sola cuna, y esta cuna común, para el gran público, sugestionado por la tradición mosaica, es la región considerada como la del paraíso bíblico, es decir, situada en cierta parte de Asia. Esta idea preconcebida, aunque históricamente explicable, es la causa de que ya en la época de la conquista española se buscara el origen de los autóctonos americanos, no solamente en Asia, sino directamente en la antigua Caldea, y que se hiciera derivar los idiomas americanos, ante todo el Quichua y el Aimará, del lenguaje de los antiguos Hebreos, etc. Este error lamentable persiste, desgraciadamente, todavía entre muchos intelectuales, y su influencia es funesta cuando obra en la subconciencia de las clases inteligentes.

Con esto no negamos que hayan existido antiguas relaciones entre América y el Mundo Antiguo, o más bien al revés, y es justamente una de las tareas de la ciencia de los americanistas, el averiguarlas y comprobarlas, pero para evitar equivocaciones y para substraernos al peligro de sugestiones históricas, hay que proceder con mucha prudencia y con un gran bagaje de conocimientos positivos. Varios son los caminos que pueden llevarnos a descubrir o restablecer aquellas antiquísimas corrientes étnicas entre ambos mundos. Mientras las sendas existentes en el campo antropológico propiamente dicho, es decir, aquellas que se refieren a los caracteres físicos tanto del hombre americano como del asiático, nos han conducido a terrenos desiertos donde no brota el árbol del conocimiento y del saber que tan asiduamente se busca, parece que las huellas que cruzan por el terreno psíquico prometen mejor resultado. Sorprendentes en efecto son los descubrimientos de la moderna mitología comparada, pero no menos interesante es lo que ha revelado el estudio del calendario y de la astronomía de los aborígenes de Méjico y de la América Central.

En lo que se refiere al calendario, debo recordar que existe en forma completa y a la vez complicada entre los aborígenes de Méjico y Centro América; en las demás regiones de América, especialmente de la austral, sólo se hallan comienzos rudimentarios de un sistema de calendario que no permiten sacar conclusiones referentes a un supuesto origen asiático, ya muy seguro respecto a las dos regiones recién citadas. En este punto, nuestros conocimientos adelantan año por año: ya en 1906, Ginzel, en

su obra sobre la cronología matemática y técnica, dijo que en el calendario tan curioso de los indígenas de la América Central, hay ciertos indicios que recuerdan detalles de los sistemas cronométricos asiáticos [1], pero diez años más tarde, D. Kreichgauer, a base de largos estudios aztecos, pudo ser más afirmativo y comprobar que el año «popular» de estos últimos, comenzaba en el mes de febrero como en la Gran China, y que los antiguos Mejicanos habían determinado la duración del año solar en 364,2436 días, cifra exactamente igual a la que servía a los astrónomos chinos para sus cálculos y que sólo en 2 minutos es demasiado grande, pero cinco veces más exacta que la del año juliano [2].

Últimamente, en este mismo año (1921), F. Graebner acaba de publicar un interesantísimo estudio sobre algunos calendarios del viejo y del nuevo mundo [3]. Analiza el sistema cronométrico de los Aztecas, Mayas y otros pueblos de cultura análoga, que consiste en la combinación alternativa de dos series, cada una de distinta extensión. Los Aztecas, p. e., combinaron una serie de 20 signos — animales, fenómenos meteorológicos, utensilios, etc. — con la serie de las cifras 1 a 13, resultando así 260 distintas combinaciones que a su vez representaban un ciclo de 260 días, llamado *tonalamatl;* de esta manera, cada uno de los 260 días, fué determinado por un signo y una cifra. Pues bien; este mismo sistema de combinar alternativamente dos series de extensión distinta, para formar grandes ciclos cronológicos, está en uso, y en gran escala, en Asia oriental y sudoriental (China, Siam, Java, etc.). Otra coincidencia con-

[1] Ginzel, *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie. Das Zeitrechnungswesen der Völker*, I, p. 448, Leipzig, 1906 :

« Man wird wahrgenommen haben, dass in dem gewiss sehr merkwürdigen Kalender der Zentralamerikaner einzelne Spuren auftauchen, die an Einrichtungen asiatischer Zeitrechnungsformen erinnern. Das kann leicht nur Zufall sein, jedenfalls würde es noch nicht berechtigen, an Kulturübertragungen im Zeitrechnungswesen von Asien nach Amerika zu denken. Ob überhaupt und, bejahenden Falles, inwieweit Beziehungen zwischen den Kulturen beider Kontinente stattgefunden haben, ist eine Frage, die wissenschaftlich der Lösung noch harrt. »

[2] Kreichgauer, *Studien zum aztekischen Codex Borbonicus, besonders über dessen Astronomie. Anthropos*, XII-XIII, p. 507, 1917-1918 :

« Das Volksjahr nahm in unserem Februar seinen Anfang (Sahagun) wie in China, während das Priesterjahr z. Z. der Eroberung nach der gesicherten Berechnung Selers (*Gesammelte Abhandlungen zur amerikanischen Sprach- und Altertumskunde*, I, p. 162, Berlin, 1902) zu Anfang Mai begann. Ausserdem geht aus dem Codex Zouche-Nuttall hervor (*Anthropos*, X-XI, p. 15, 1915-16), dass die Mexicaner die Länge des natürlichen Sonnenjahres zu 364,2436 Tagen bestimmt hatten, und die chinesischen Astronomen rechneten nach Ideler (*Ueber die Zeitrechnung der Chinesen*, p. 14-16, Berlin, 1839) genau mit derselben Zahl : sie ist nur um 2 Minuten zu gross und fünfmal genauer als die des julianischen Jahres. »

[3] Graebner, *Alt- und neuweltliche Kalender. Zeitschrift für Ethnologie*, LII, p. 6-37, 1921.

siste en que una de las dos series combinables, esté representada por signos, especialmente zoológicos (China-Siam por un lado, México por el otro). Los signos de esta categoría, en el *tonalamatl,* ofrecen bastante identidad con los de los ciclos asiáticos, ante todo malayos, y hasta en el orden en que se siguen. Se ve, al fin (como yo creo), que la idea genética del curioso sistema cronométrico, es idéntica aquende y allende el Pacífico, divisor de ambos mundos : combinábase la serie de los signos zodiacales, con la de los días de un ciclo lunar, representando cada serie, generalmente, variantes respecto a reducción o ampliación.

En Sud América, el sistema cronométrico de los aborígenes, aun de los más adelantados como los antiguos Peruanos, es muy rudimentario y elemental, y se reduce generalmente a las épocas del invierno o de la habitual inundación anual, aunque los antiguos Peruanos llegaron a distinguir, dentro de su año, algunos meses caracterizados por las respectivas faenas agrícolas, etc. Por consiguiente, repito, no pueden formularse conclusiones respecto a una influencia asiática, aunque antiquísima, en este punto de la civilización autóctona americana. Respecto a la astronomía de los indígenas sudamericanos, tomada en sentido limitado, puede decirse, más o menos, lo siguiente :

La astronomía propiamente dicha de los aborígenes sudamericanos, siempre ha sido el campo de especulaciones fantásticas. Como ya queda establecido, la influencia de la tradición bíblica ha dejado sus huellas también en esta parte de la investigación intelectual : persiste en la subconciencia de mucha gente la idea de un origen común, sea somático, sea psicológico del género humano, marcado por los libros mosaicos para cierta parte del Asia central. Pues bien : un detalle de este concepto tan generalizado, es importante para el tema de la presente investigación : se cree, en la subconciencia, poder hallar entre los aborígenes de Sud América, las mismas constelaciones, ante todo los signos del zodiaco babilónico, lo que resulta ser prejuicio perjudicial para estudiar la mentalidad del hombre primitivo.

Respecto al zodíaco clásico, recién puede comprobarse que los Caldeos lo conocían completo (o sea la *dodecaoros),* unos dos milenios ante Cristo aunque una que otra de sus constelaciones data tal vez del tercero, quizá también del cuarto milenio ante Cristo [1]. Y Arthur Stentzel escribe sobre el tópico [2] : « La historia del cielo astral tiene una edad de

[1] v. Luschan, *Zusammenhänge und Konvergenz.* Artículo : *Tierkreis. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien,* XLVIII, p. 97, 1918.

[2] Stentzel, *Girtab. das Skorpionsgestirn. Ein Beitrag zur Geschichte der Sternbilder. Das Weltall, illustrierte Zeitschrift für Astronomie und verwandte Gebiete,* IV, p. 291, Berlín, 1904.

5000 años : su cuna se hallaba otrora en el lejano Sumer, el estado paleo-babilónico del bajo mesopotámico. No a los Egipcios tan sabios por otra parte ... sino a los Babilonios, debe la humanidad el origen de los estudios astronómicos », párrafo este último que sólo vale respecto a los estudios clásicos en astronomía.

Respecto a las constelaciones en general, ya se ha dicho, al principio de estas líneas, todo lo concerniente a este tema.

En lo que se refiere al zodíaco y a las constelaciones entre los aborígenes sudamericanos, podemos decir lo siguiente :

Desde años, hemos hecho investigaciones detalladas sobre las ideas astronómicas de los autóctonos de Sud América, ora directamente entre los mismos indios, ora consultando la literatura etnográfica y lingüística, y a base de nuestros estudios, afirmamos categóricamente :

Los aborígenes de Sud América no conocen ninguna constelación bajo su nombre eurasiático; ellos combinan, además, generalmente otras estrellas para el contorno sideral de una cosa, etc., que les es bien conocida; es error funesto creer que exista entre ellos algo como el zodíaco del mundo antiguo, pues lo que caracteriza nuestro zodíaco, no son sus tantas constelaciones, sino la disposición de ellas en una faja, corrediza y circulatoria según el punto de vista geocéntrico; de esta idea no hay el más leve indicio en Sud América primitiva. Sus habitantes autóctonos, por cierto, saben que una u otra de las constelaciones que distinguen, es visible en cierta parte del cielo nocturno y a ciertas horas de la noche [1] y en ciertas épocas del año (verano, invierno), pero esto no da derecho a pretender que conocen un zodíaco.

Todo lo que se refiere a un pretendido « zodíaco » sudamericano, más bien dicho, peruano, será tema de una investigación especial, ya terminada, que se publicará como uno de los números siguientes de estas monografías etnoastrognóstieas.

Lo que concierne a constelaciones aisladas y su supuesta identidad con eurasiáticas, será tratado en las líneas que representan el motivo del presente estudio.

[1] Lo mismo puede decirse de los indígenas de Norte América, según Leona Cope (*Calendars of the Indians North of Mexico. University of California Publications in American Archaeology and Ethnology*, XVI, p. 121, 1919) : « Although many tribes possessed some astronomical knowledge, comparatively few used it as a basis for reckoning periods longer than a moon. Everywhere the changing positions of the sun indicated the divisions of the day, while the movement of the prominent constellations, the Pleiades, Orion's belt, and Ursa Major, and the morning and evening stars, marked the night divisions. The Eskimo judge the passage of the dark season by the positions of the constellations ; the Point Barrow seal-netters, for instance, know that when Arcturus has passed over to the east, dawn is at hand and seal netting nearly over. Elsewhere the constellations indicated only the subdivisions of the night or the approach of dawn, which may be of ceremonial importance. »

CAPÍTULO I

La constelación del Orión y su supuesta interpretación como figura humana por parte de los aborígenes sudamericanos

La constelación del Orión, según varios autores, es interpretada en sentido análogo por ciertos indígenas de Sud América. En caso de comprobarse tal identidad, habría una prueba astrognóstica de gran importancia para las antiguas relaciones entre el Nuevo Mundo y la zona eurasiática. Demostraremos, empero, que no hay tal cosa, y que todo lo que se ha dicho al respecto o lo que puede deducirse de las respectivas indicaciones, publicadas por observadores poco preparados en esta materia, carece de fundamento.

LA CONSTELACIÓN DEL ORIÓN EN LA ESFERA EURASIÁTICA

En el Mundo Antiguo, la constelación del Orión es la apoteosis sideral de la vida aventurada de un cazador gigante. Las respectivas leyendas, transmitidas por varios autores en sendas variantes, son, según la opinión corriente, de origen griego [1], aunque los últimos autores que se han ocupado de la materia, dejan entrever que el motivo originario pueda proceder de Asia, tema que no corresponde a estas líneas. Para nosotros es de importancia recordar que las leyendas de Orión, como su astralización en la conocida constelación sideral, nos han sido legadas por los antiguos Griegos; y que, según Gundel [2], ya Homero menciona tanto el héroe Orión *(Odisea,* XI, 572 y sig.) como su imagen sideral *(Ilíada,* XVIII, 486; *Odisea,* V, 274). De los Griegos, tanto la leyenda como la constelación, fueron transmitidas a los antiguos Romanos, así que autores de cada uno de estos representantes de la civilización clásica, nos han dejado datos respecto a los mitos y a su ilustración astral. Esta última es la que debe ser analizada para los fines de la presente investigación. Observamos, empero, que los recursos bibliográficos de que disponemos, son bastante limitados, siéndonos imposible consultar buena parte de la numerosa literatura producida por la filología clásica de los últimos decenios.

[1] Decharme, *Mythologie de la Grèce antique,* 3me édition, p. 248-250, 451-452, París, sin fecha (época actual); Brown, *Researches into the origin of the primitive constellations of the Greeks, Phoenicians and Babylonians,* I, p. 253-256, London-Edinburgh-Oxford, 1899.

[2] Gundel, *De stellarum appellatione et religione Romana. Religionsgeschichtliche Versuche und Vorarbeiten, herausgegeben von Albrecht Dieterich und Richard Wünsch,* III (2), p. 87 (179), Giessen, 1907.

La constelación del Orión se compone, según el *Astronomicon poeticon* de Gajus Julius Hyginus, bibliotecario del emperador Augusto, de 17 estrellas que se combinan a una figura humana, fajada con un cinto y armada con una espada; indica Hyginus para cada estrella la correspondiente parte del cuerpo, etc. Teniendo en cuenta esta descripción, hemos dibujado, según el atlas celestial de Peck [1], la imagen astral que se reproduce en la figura 1. La obrita de Hyginus se basa en el célebre poema de Aratus y en un globo celestial, especialmente el de Hiparco [2]. Para el caso presente sólo hemos podido utilizar la edición anticuada de 1589 [3]; en otra moderna de 1909 [4] falta el capítulo referente a Orión.

Por casualidad, no sucede lo mismo respecto al *Almagesto* de Claudius Ptolemaeus (siglo II p. C.). Para dibujar el Orión según sus indicaciones (véase la fig. 2), creo haber consultado la literatura principal [5]. Enumera el célebre astrónomo para la constelación que nos ocupa, 38 estrellas: amplía, pues, el contorno del héroe y lo varía en pequeños detalles; la diferencia principal se refiere a la maza manejada en la derecha y al cuero sujetado por la izquierda. En esta forma sobrevive la constelación del Orión en nuestra época y en la astronomía moderna.

He aquí la descripción pintoresca hecha por el rey Alfonso en su

[1] Peck, *The observer's atlas of the heavens*, London, 1898.

[2] Thiele, *Antike Himmelsbilder. Mit Forschungen zu Hipparchos, Aratos und seinen Fortsetzern und Beiträgen zur Kunstgeschichte des Sternhimmels*, p. 49-50, Berlín, 1898.

Dittmann, *De Hygino Arati interprete. Phil. Diss.*, Göttingen, 1900, termina su tesis con la conclusión (p. 51) que « non iam de Hygino Arati interprete, sed de illo commentario agendum esse intellegatur ». No he podido consultar el estudio de Kauffmann, *De Hygini memoria. Breslauer philologische Abhandlungen*, III (4), 1888.

[3] *Astronomica veterum scripta isagogica graeca et latina*, Heidelberg, 1589.

[4] Chatelain et Legendre, *Hygini Astronomica. Texte du manuscrit tironien de Milan. Bibliothèque de l'École des Hautes Etudes, section des sciences historiques et philologiques*, CLXXX, París, 1909.

[5] Halma, *Composition mathématique de Claude Ptolémée, traduite pour la première fois du grec en français, sur les manuscrits originaux de la Bibliothèque impériale de Paris*, II, p. 69-70, París, 1816.

Brown, *Researches into the origin*, etc., 1, p. 91-93.

Heiberg, *Claudii Ptolemaei opera quae exstant omnia*, Lipsiae 1907.

Manitius, *Des Claudius Ptolemäus Handbuch der Astronomie. Aus dem Griechischen übersetzt und mit erklärenden Anmerkungen versehen*, II, p. 55-56, 405, Leipzig, 1913.

Peters and Knobel, *Ptolemy's catalogue of stars. A revision of the Almagest. Carnegie Institution of Washington, Publication N° 88*, p. 41, Washington, 1915.

La descripción del Orión según el *Almagesto* de Ptolemeo, debe completarse con un párrafo de Hiparco; éste dice expresamente que el gigante tiene en la mano izquierda un cuero *(Hipparchi in Arati et Eudoxi Phaenomena commentariorum libri tres. Ad codicum fidem recensuit germanica interpretatione et commentariis instruxit* Carolus Manitius, p. 278-279 (= lib. III, cap. 5, § 21), Lipsiae, 1894.

Astronomía [1], que, en la parte que se refiere a las estrellas fijas, se basa [2] en autores árabes, especialmente Al-Sufi, y también en el *Almagesto* de Ptolemeo :

« Esa figura de urion es muy marauillosa. Ca es fecha cuemo forma de ome que está en pie uestido . pero descalço las pierras . et los pies . et tien una espada cinta . non mucho ápretada á la cintura . mas cuemo colgada y á quanto. Et en el braço sinistro tien una manga colgada [*sic*] quel cubre toda la mano . et desciende y a quanto mas del ynoío . et en la otra mano diestra tien un palo cuemo tuerto en el cabo . et la manga sinistra cuemo si quissiese escudarse con ella . et el palo cuemo si quissiese ferir con él. Et ell un pié tiene fincado delantre et ell otro tendudo . cuemo si quissiese cosrer . ó saltar . ó esperar efforçadamientre alguna cosa con que ouiesse á lidiar. Et porque está assi cuemo ome fuerte et arreciado . unos le llaman poderoso . et otros ualiente . et esso mesmo quier dezir urion [*sic*]. Onde en esta figura qui bien escodriunar su fecho . fallará grandes huebras. Et fuertes et marauillosas. »

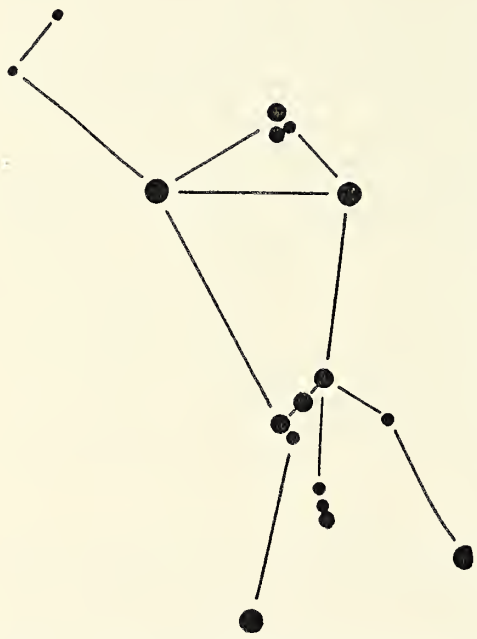


Fig. 1. — El Orión, según las indicaciones de Hyginus

La constelación del Orión, entre los Romanos (para terminar con el tema), llevaba también el nombre : *jugula*, singular, o : *jugulae*, plural, lo que corresponde a : yugo. Gundel, el último de los autores que han tratado este asunto, opina [3] que las estrellas ζ-ε-δ representan la lanza ; δ-γ-λ la sección izquierda y δ-β [4] la derecha de ese *yugo* celestial destinado a una yunta de bueyes ; la combinación de las estrellas λ-κ respectivamente β-κ, representan las sogas de cuero con las cuales el carro o

[1] Alfonso X de Castilla, *Libros del saber de astronomía* ... copilados, anotados y comentados por Manuel Rico y Sinobas, I, p. 92, Madrid, 1863.

[2] Wegener, *Die astronomischen Werke Alfons X. Bibliotheca Mathematica*, (3), VI, p. 144-145, Leipzig, 1905.

[3] Gundel, *De stellarum appellatione*, etc., p. 83 (175) — 87 (179).

[4] Creo que el brazo derecho del *Yugo* puede completarse con la estrella β^3 *Eridani*, intercalada entre δ y β^2 *Orionis*.

arado estaba atado con el yugo. Mucho más interesante es el hecho que esta constelación del « yugo », sea verdaderamente itálica, oriunda de la vida pastoril de la península; yo supongo que fué substituída, poco a poco, por la designación Orión, cuando el respectivo mito, por intermedio de los Griegos, llegó a Italia [1].

Un detalle del famoso y muy renombrado Orión, ya en la anti-

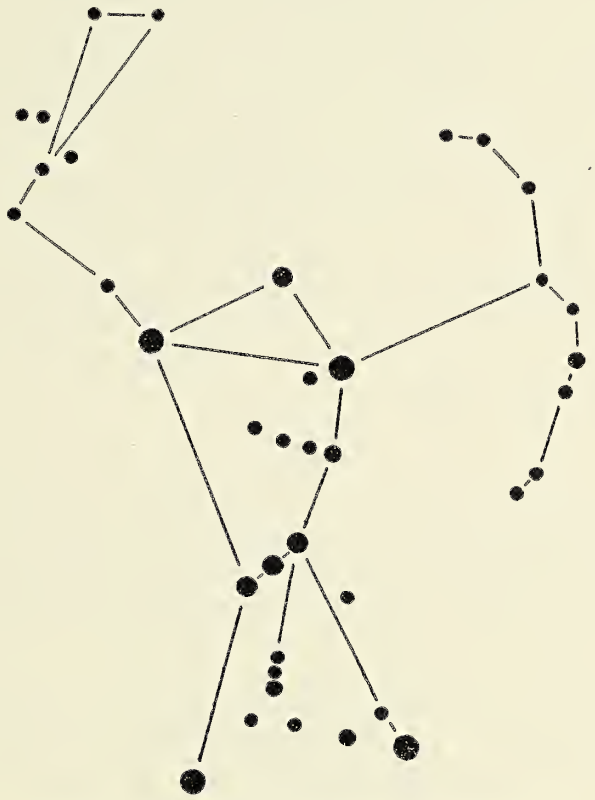


Fig. 2. — El Orión, según las indicaciones de Ptolemaeus

güedad clásica ha llamado y sigue llamando, en nuestros días, la atención especial: es el cíngulo o cinturón o « tahalí », como es designado, con preferencia, en los tratados más o menos populares de astronomía, escritos en lengua castellana. Veremos en seguida que las tres estrellas magníficas que lo componen (δ, ε, ζ *Orionis),* ya antiguamente

[1] Esta constelación del *Yugo* no debe confundirse con otra del mismo nombre (en la forma griega de ζεῦγμα), mencionada por Vettius Valens, autor del siglo II p. C., y que, según Franz Boll, es quizá nuestra constelación *Equuleus;* véase: Boll, *Sphaera. Neue griechische Texte und Untersuchungen zur Geschichte der Sternbilder,* p. 59, 264-266, Leipzig, 1903.

representaban otra constelación, especial e independiente del Orión.

Teukros, «el Babilonio» (alrededor del siglo I p. C.), el ya citado Vettius Valens (siglo II) y otros autores posteriores que en buena parte se basan en sus antecesores literarios, nos han transmitido el nombre popular que los Griegos de la época indicada dieron a esas tres estrellas, tomándolas, de esta manera, como una especie de constelación; este nombre es: αἱ τρεῖς Χάριτες, o solamente: αἱ Χάριτες, es decir: «Las Tres Gracias», respectivamente «Las Gracias» [1]. El mismo término, pero modificado en: «Las Tres Vírgenes», sigue siendo usado por un astrónomo árabe que en sus escritos se basa en la «Sphaera» del griego Teukros: este autor era Abū Ma'šar (Albumasar de los traductores latinos), «uno de los astrónomos árabes más antiguos y más grandes, oriundo de Balch en Chorsan, muerto en el año 886 p. C., a una edad, según dicen, de más de 100 años» [2]. «La obra de Abū Ma'šar tenía importancia decisiva para el conocimiento de la 'Sphaera barbarica' en los tiempos más o menos modernos», pero casualmente, esta importancia no la tenía el texto original, sino la traducción hebrea de Ibn Esra (Avenario), judío toledano (cerca 1093-1167), cuyo tratado, ya en la edad media, fué traducido al francés y latín [3].

Por el momento, no puedo comprobar cuándo y cómo «Las Tres Gracias», respectivamente «Las Tres Vírgenes», fueron cristianizadas y bautizadas bajo el nombre de «Las Tres Marías» (las tres Marías son «las que fueron a ver el sepulcro del Señor» [4]). En la gran obra del rey Alfonso el Sabio, las tres respectivas estrellas se indican [5] como «la Cinta», es decir, del Orión, pero se agrega también otra designación: «la Sarta», que seguramente es árabe y nada tiene que ver con una prenda del famoso cazador. («La Sarta», por consiguiente, era una constelacion árabe e independiente.) Respecto al término de «Las Tres Marías», fué mencionado ya en el Romance burlesco 10 de las *Obras poéticas* de Luis de Góngora (1561-1627) [6]. Desde entonces, la designación popular para

[1] Boll, *Sphaera*, etc., p. 272, 465, 292; 8, 56.

[2] *Ibidem*, p. 287, 507-509, 413.

[3] *Ibidem*, p. 418, 419.

[4] Brugier, *Nociones de cosmografía*, p. 219, Buenos Aires, 1899.

[5] Alfonso X de Castilla, *Libros del saber de astronomía*, etc., I, p. 92:

«Et dizen á estas tres que son en la cinta, en aráuiguo *almanteca*, que quiere dezir *la cinta*, et dízenle otrossí *alnidam*, que quier dezir *sarta*.» En la página 138, el nombre árabe de «la sarta» es: *anidam*.

[6] La Real Academia Española, *Diccionario*, etc., I, p. 632 (artículo: *bocina*):

Conoce muy bien
Las Siete Cabrillas,
La Bocina, el Carro
Y las Tres Marías.

estas tres estrellas se halla, de vez en cuando, usada por los lexicólogos españoles, por ejemplo, por el padre Andrés Febrés en su calepino chileno-araucano, de 1765 [1].

En el Río de la Plata, como bien puede suponerse, y por presentarse el contorno humano a la inversa, con la cabeza hacia abajo, la constelación del Orión no es popular, y sólo conocida de personas que disponen de cierta instrucción escolar (por consiguiente, tampoco es popular el detalle del « Tahalí »). Todo lo contrario pasa con el nombre de las tres estrellas más llamativas que, como queda dicho, pueden considerarse como constelación especial, o más bien como tipo intermedio entre los apelativos de ciertas estrellas aisladas y las constelaciones propiamente dichas, caracterizadas estas últimas por su contorno que recuerda al portador original de la respectiva designación. Pues bien: en el Río de la Plata las tres estrellas aisladas, o la «constelación» de «Las Tres Marías», son sumamente populares y en todas partes conocidísimas (investigaciones nuestras); claro que no faltan en la poesía pastoril, donde a veces, aunque con cierta escasez, representan un detalle pintoresco en la descripción de la belleza del cielo nocturno [2].

En el Río de la Plata se ha formado, además, una acepción figurativa

[1] Febrés, *Arte de la lengua general del reyno de Chile* ... p. 509, 579, 623, Lima, 1765.

[2] José Hernández, en su famoso poema *Martín Fierro* (publicado por primera vez en Buenos Aires, 1872), IX, 10-11 :

Ansí me hallaba una noche
Contemplando las estrellas...

Les tiene el hombre cariño
Y siempre con alegría
Ve salir *las Tres Marías;*
Que si llueve, cuando escampa,
Las estrellas son la guía
Que el gaucho tiene en la pampa.

Ricardo Eguía Puentes, en su poema: *El tero (El Terruño,* III, nº 33, Montevideo, 1920), dice del ave que trata *(Vanellus cayenensis* Gml.) :

Peleador como ninguno, anda solo. Es el primero
Que se baña en el arroyo, antes que *las Tres Marías*
Escuenden su luz platiada...

Aureliano Vasconcelos, empieza una obra poética *Las Tres Marías* (en este caso se trata de la acepción humorístico-gauchesca, ver más adelante) — versos campestres, publicados en Buenos Aires en 1912 — con la estrofa siguiente :

Se alejan *las Tres Marías*
Cuando el día viene llegando
Y poco a poco alumbrando
Su luz se ve hasta apagarse,
Pero la noche al juntarse
Con ellas, siguen brillando.

de la designación sideral que nos ocupa, y es que así se apoda, en el lenguaje gauchesco y en tono humorístico, a las boleadoras de a tres bolas, empleadas para aprehender animales grandes (hacienda yegnariza, bovina, guanacos y pumas). Como las boleadoras son de origen americano [1], el apodo de la clase a tres bolas: « Las Tres Marías », también tiene que haber nacido en suelo americano, especialmente en aquellas regiones donde el descendiente español adoptó de los aborígenes esta arma-utensilio que « usó en las rudas faenas camperas y en sus temerarios combates cuerpo a cuerpo con el bruto, la fiera y el hombre » [2]. Lexicológicamente debo agregar que la explicación del término « Las Tres Marías », como boleadoras a tres, falta en los vocabularios de argentinismos, etc. A veces, aunque poco, aparece en la poesía gauchesca [3], y en la página anterior hemos citado una pequeña obra poética de A. Vasconcelos, intitulada « Las Tres Marías », continuación de dos anteriores, bautizadas con nombres análogos: « Tiro de lazo » y « Pial », respectivamente (véase fig. 3).

La pregunta: como los boleadoras de a tres ramales, llegaron a ser denominadas « Las Tres Marías », por el momento no puede contestarse satisfactoriamente. Leopoldo Lugones, en su obra sobre el gaucho de la campaña argentina [4], dice respecto a la influencia de los aborígenes en las creencias del habitante mestizo de la pampa, que « las leyendas religiosas y la rudimentaria mitología de los indios, no dejaron rastro al-

[1] Friederici, *Ein Beitrag zur Kenntnis der Trutzwaffen der Indonesier, Südseevölker und Indianer. Baessler Archiv*, Beiheft VII, p. 33-34, Berlin, 1915.

[2] Leguizamón, *Etnografía del Plata. El origen de las boleadoras y el lazo. Revista de la Universidad de Buenos Aires*, XLI, p. 212, 1919. La edición especial representa el número XIX de las *Publicaciones de la Sección Antropológica de la Facultad de filosofía y letras;* en esta edición se halla el párrafo transcrito en la página 9. Leguizamón, que emplea varias veces el término gauchesco « Las Tres Marías » como designación de las boleadoras, cree que « el gaucho adopló del indio la bola de dos piedras y la hizo más terrible, agregándole un nuevo ramal y una nueva bola y tuvo así sus Tres Marías » (p. 251 resp. 18). Se ve que, en el fondo, Leguizamón está de acuerdo con Friederici: el último considera el arma arrojadiza como propiedad cultural de los aborígenes americanos; el primero opina lo mismo, a excepción de las boleadoras a tres que considera como ampliación del tipo indio, inventada por los gauchos.

Leguizamón, *Calandria. Costumbres campestres*, p. 133, Buenos Aires, 1898:

« ¡ No tengás cuidáo, vieja ! En Montiel y en el moro Pico Blanco ... ¡ Bah ! a ese charabón no le van a fajar *las Tres Marías* tan fásilmente. »

[3] José Hernández, en su ya citado *Martín Fierro* (III. 52):

Dios le perdone al salvaje
Las ganas que me tenía...
Desaté las *Tres Marías*
Y lo engatusé a cabriolas...
Pucha... si no traigo bolas
Me achura el indio ese día.

[4] Lugones, *El payador*, I. *Hijo de la pampa*, p. 83-84, 95, Buenos Aires, 1916.

guno... Apenas en la denominación del « Avestruz », asignada al largo saco de carbón que divide la Vía Lactea del cielo austral, o en la de las « Tres Marías » dada a las bolas, puede notarse alguna analogía con la interpretación indígena ». Y en la nota 3, de la página 95, leemos que en « Las Tres Marías », veía la mitología araucana las boleadoras de los caciques legendarios. Este último dato, no es exacto; pero puede ser, que entre otros indios, hoy extinguidos, del centro argentino, había esta interpretación (que puede comprobarse para los Tehuelche de la Patagonia austral, ver página 36), y que de ellos, los descendientes del conquistador español la adoptaron. Muy bien puede haber pasado que la ecuación astronómica : Las Tres Marías = boleadoras, conocida entre los indios, haya influenciado para crear la ecuación lingüística : boleadoras = Las Tres Marías, usada en el lenguaje campestre del Río de la Plata.

Agregaré que el término « Las Tres Marías », como nombre de las tres estrellas $\delta, \varepsilon, \zeta$ *Orionis,* también es usado en la lengua portuguesa; lo puedo comprobar para la patria lusitana [1] y también para el Brasil [2]. En el Brasil existe también la acepción metafórica para las boleadoras, pero solamente en Río Grande del Sur [3], donde hay mucho contacto con la zona del habla castellana.

En Chile, las tres estrellas $\delta, \varepsilon, \zeta$ *Orionis* también se llaman « Las Tres Marías » [4].

Debo explicar, al fin, que los datos que anteceden, pueden servir como material modesto para la historia de las constelaciones; pero he presentado en estas páginas únicamente los párrafos relacionados con la constelación del « Orión » en general y con « Las Tres Marías » especialmente, pues este último término es el único popular en el Río de la Plata. No corresponde al objeto de la presente investigación, ocuparse de los tantos otros términos referentes a determinadas estrellas de nuestro Orión en general y a su « Tahalí » especialmente, como ser : Los Tres Reyes, Los Tres Magos, etc., términos que aquí no se usan. Quise aprovechar la

[1] Abeking, *Stern-und Wetterkunde des portugiesischen Volkes. Zeitschrift des Vereins für Volkskunde,* XIV, p. 225, Berlín, 1904.

[2] Magalhaes, *Vocabulario da lingua dos Borôros-Coroados do Estado de Mato-Grosso. Revista do Instituto Historico e Geographico Brasileiro,* LXXXIII, p. 44, 1918.

[3] Romaguera Correa, *Vocabulario sul rio-grandense,* p. 207, Pelotas-Porto Alegre, 1898 : « Tres-Marías, subs. f. plur. : o mesmo que *bolas* ou *boleadeiras.* »

Teschauer, *Poranduba rio-grandense. Investigações sobre o idioma fallado no Brazil e particularmente no Rio Grande do Sul.* Impressão em separado das paginas 241-272 do *Annuario do Estado do Rio Grande do Sul para o anno de 1904,* p. 12, Porto Alegre, 1903 : « Tres-Marias s. f. : as bolas ou boleadeiras ».

[4] Laval, *Contribución al folklore de Carahue (Chile). Primera parte,* p. 107, Madrid, 1916. — El término : « Las Tres Chepas », indicado en el mismo párrafo, ha de ser error, por lo menos es inexplicable y único.

oportunidad para enterar al lector de un detalle de la astrognosía popular ríoplatense, que es interesante, de todos modos, aunque no directamente ligado con el tema indicado en el título de esta monografía.

LA CONSTELACIÓN DEL ORIÓN EN LA ESFERA SUDAMERICANA

En Sud América, la constelación del Orión, ora en parte, ora con sus estrellas principales, ora combinada con otras vecinas, es interpretada de manera muy distinta, como se ve por la lista siguiente que sólo contiene los términos ya traducidos o que he podido traducir. Según lo antedicho, puede hacerse la clasificación siguiente :

El Tahalí, sin otras estrellas, representa una constelación

« La manada de llamas » *(orcorara)*, entre los Aimaráes del antiguo Perú : las tres estrellas del Tahalí [1].

« Pájaros que se encuentran », entre los Chané de Bolivia : « el Orión con el puñal » [2], más bien (R. L. N.), las tres estrellas del cinto solamente.

« Mutuamente tiran uno de otro » *(huelú huitráu)*, entre los Araucanos, tanto de la sección chilena [3] como de las secciones argentinas (departamento de Bariloche, Valle del Río Negro, Colonia Frías, oeste y sud de Buenos Aires) [4] : las tres estrellas del Tahalí. El término indígena, algo corrompido *(kelukitru)*, ya fué apuntado, para las mismas tres estrellas, por Alcides d'Orbigny en Carmen de Patagones [5]. Se compone del prefijo verbal : *huelu*, mutuamente [6], y de : *huitrau*, que significa, entre

[1] Pachacuti Yamqui Salcamayhua, *Relacion de antigüedades deste reyno del Pirú* (c. 1613), en : Jiménez de la Espada, *Tres relaciones de antigüedades peruanas*, p. 257, nota, Madrid, 1879 (explica que « tres estrellas todas iguales », estaban representadas en la cumbre del altar mayor del templo del sol en el Cuzco y que fueron llamadas : *orcorara*). Bertonio, *Vocabulario de la lengua aymará*, 1, p. 379, Lima, 1612. Publicado de nuevo por Julio Platzmann, Leipzig, 1897 (explica : « *urcorara*, manada grande, tracalada de hombres o animales machos. *Huara huara urcarara*, junta de muchas estrellas »). Del aimará, pasó la voz al idioma quichua. El tema será ampliamente tratado en nuestra monografía mitológica sobre la astronomía de los antiguos Peruanos.

[2] Nordenskiöld, *Indianerleben. El Gran Chaco (Südamerika)*, p. 291, Leipzig, 1912.

[3] Augusta, *Diccionario araucano-español y español-araucano*, II, p. 82 (la indicación I, p. 251 es errónea), Santiago de Chile, 1916.

[4] Lehmann-Nitsche *in manuscriptis*, 1916, 1917, 1920.

[5] d'Orbigny, *Voyage dans l'Amérique méridionale*, II, p. 266, Paris, 1839-1843.

[6] Augusta, *Diccionario*, etc., I, p. 249, 250.

otro: tirar a alguno de las orejas, del pelo, del vestido [1]. Después de repetidas consultas entre varios indígenas, he podido dar con el verdadero sentido de la curiosa designación estelar: las dos estrellas ζ y δ están antropomorfizadas y tomadas como dos personas en actitud de lucha deportiva, dándose la mano derecha y tirando hasta que uno consiga sacar al adversario de su sitio; la estrella mediana (ε), representa entonces las dos manos derechas, estrechamente unidas. El respectivo juego gimnástico, sin duda es una parte del *mütratun,* «la lucha romana», ejercicio social en que el indio «ponía en juego... toda su astucia y su táctica en busca de la victoria» [2].

«Enderezados uno en frente de otro» *(huelu rito, huelu ritho),* es designación antigua y hoy extinta de los Araucanos chilenos para las tres estrellas del Tahalí. Los citados términos se hallan en los diccionarios de los misioneros jesuítas del siglo XVIII; *huelu rito,* citado por B. Havestadt [3], con la traducción de: *sidus,* o *huelu ritho, huelu rito,* nombre de las «Tres Marías» según A. Febrés [4], debe decir: «las estrellas que se enderezan enfrente», pues el adverbio *huelu* significa: mutuamente [5]. *Rito,* es: *sidus* [6], *ritho,* «alguna constelación de estrellas» [7], y Valdivia traduce *rito,* sin duda erróneamente, con: el crucero de las estrellas [8], pero esta indicación no merece fe alguna: en primer lugar, existe ya otro término para «estrella» que no ha variado desde la época de Valdivia: *huangelen;* por otra parte, Augusta, en su vocabulario moderno, no menciona la palabra *ritho.* Nosotros opinamos que *ritho,* es el adverbio: derecho, en derecho, en frente, y que se halla también en los verbos *ritholen,* estar derecho, enfrente; *rithomn,* enderezar [9]. Desde el fin del siglo XVIII, empero, esta palabra, por transposición de consonantes, ha variado en *itró;* así se explica que Augusta, solo cita esta última forma [10]. Resulta pues que *huelu rito,* es variante del término anterior, pero me-

[1] *Ibidem,* I, p. 266.

[2] MANQUILEF, *Comentarios del pueblo araucano,* II. *La jimnasia nacional (juegos, ejercicios y bailes). Anales de la Universidad de Chile,* CXXXIV, p. 801, 1914 = *Revista de Folklore chileno,* IV, p. 137-138, 1914.

[3] HAVESTADT, *Chilidungu sive res chilenses...* p. 771, Monasterii Westphaliae, 1777. Editionem novam immutatam curavit Dr. Julius Platzmann, Leipzig, 1883.

[4] FEBRÉS, *Arte,* etc., p. 509, 579, 623; *quelu,* en la p. 579, es error en vez de: *huelu.*

[5] AUGUSTA, *Diccionario,* etc., I, p. 249.

[6] HAVESTADT, *Chilidungu,* etc., p. 197.

[7] FEBRÉS, *Arte,* etc., p. 579.

[8] VALDIVIA, *Arte, vocabulario y confesionario de la lengua de Chile,* art.: *rito,* Lima, 1606. Publicados de nuevo por Julio Platzmann, Leipzig, 1887.

[9] FEBRÉS, *Arte,* etc., p. 623.

[10] AUGUSTA, *Diccionario,* etc., I, p. 70.

nos especificada, pues significa dos individuos, enderezados uno en frente de otro, mientras que aquél indica, al mismo tiempo, la actitud de ellos : de tirar uno con el otro. Además es bien posible que el componente *huitrau* del término moderno *(huelu huitrau)* sea ampliación de *irto* respectivamente antic. *rito,* así que también bajo el punto de vista lexicológico, el término moderno es variante del antiguo.

Otras tres designaciones, dadas, según ciertos autores, por los Araucanos chilenos al Tahalí, no merecen confianza, y deben ser eliminadas de la lista de las constelaciones. Estos términos son :

« Allá arriba la constelación del Azadón » *(huechu pal);* así puede traducirse un término dado por Febrés [1], pues *huechu,* prefijo de sustantivos, significa : cumbre, extremidad, punta, prolongación [2]; *pal,* « alguna constelación de estrellas » [3], indicándose como tal, la « crux, sidus australe » [4], o « las siete cabrillas estrellas » [5], error reproducido por el padre Augusta cuando escribe : « *pall,* las siete cabrillas (constelación astral) » [6]. Según nuestras investigaciones sobre las constelaciones araucanas (que formarán una monografía especial), la constelación *pal* (« el azadón ») se compone de la Cruz austral más β-z Centauri.

« Los tres azadones, Los tres en frente » *(cùla pal, cùla rito),* son otros términos equivocadamente indicados para las Tres Marías; el error es debido a Havestadt [7] y a Febrés [8]. *Cùla,* es cierto, significa el número tres, pero la combinación con *pal* (azadón) o *rito* (ver p. 35) es una confusión que se explicará, ampliamente, en el estudio recién mencionado.

« Las bolas guanaqueras » *(tapolee),* entre los Tehuelche de la Patagonia : las tres estrellas del Tahalí. En 1829, A. d'Orbigny anota los datos siguientes [9] : « La partie du ciel qui leur est commue fut transformée en un seul tableau, représentant la chasse de l'Indien. Ainsi, la voie lactée ne fut pas, pour eux, le chemin parcouru par la chèvre Amalthée, mais celui du vieil Indien chassant l'autruche. Les trois rois furent les

[1] Febrés, *Arte,* etc., p. 579.

[2] Augusta, *Diccionario,* etc., I, p. 247.

[3] Febrés, *Arte,* etc., p. 579.

[4] Havestadt, *Chilidungu,* etc., p. 737.

[5] Valdivia, *Arte,* etc., art. *pall.* Valdivia escribe la palabra india con doble *l (ll).*

[6] Augusta, *Diccionario,* etc., I, p. 165. En la página anterior repite a Febrés, pues escribe : « *pal,* cierta constelación astral ».

[7] Havestadt, *Chilidungu,* etc., p. 197 : « *Pal, rito.* Sidus v. signum tot stellarum, quot numerus exprimit. E. g. *cula rito,* Tres Mariae; *meli pal, meli rito,* Crux Australis. »

[8] Febrés, *Arte,* etc., p. 579.

[9] d'Orbigny, *Voyage,* etc., II, p. 94.

boules *(tapolec)*, qu'il jetait a cet oiseau *(ilhui)* dont les pieds sont la croix du Sud, tandis que les taches australes qui accompagnent la voie lactée, ne sont, à leurs yeux, que des amas de plumes, formés par le chasseur. »

En este relato hay, respecto a nuestro Tahalí, dos equivocaciones, a saber: Para cazar el avestruz, los indios de la Pampa y de la Patagonia se sirven de las boleadoras a dos bolas, llamadas por consiguiente, en el lenguaje popular ríoplatense « las boleadoras o, más a menudo, las bolas avestruceras » o, sustantivadas, « las avestruceras ». Las de tres bolas son empleadas en la caza del guanaco o en la persecución del caballo, y se llaman: « las boleadoras guanaqueras », « las bolas guanaqueras », o « las guanaqueras »; respectivamente: « las boleadoras potreadoras », « las bolas potreadoras » [1], o « las potreadoras » (véase también otros antecedentes ya tratados en la página 32). Pues bien: los Tehuelche de d'Orbigny no pueden haberle indicado como las celestiales « bolas avestruceras », las tres estrellas del Tahalí; éstas son, sin duda, las dos espléndidas estrellas α y β *Centauri* (investigaciones nuestras, *in manuscriptis)*, así llamadas por los indígenas de las citadas regiones.

La segunda duda se refiere a la voz *tapolec*, dada por el naturalista francés como designación de las boleadoras avestruceras. Consultando la lista comparativa de palabras tehuelche publicadas por mí en otra oportunidad [2], resulta que las boleadoras de a dos bolas (avestruceras), se llaman: *shoma, shome, shume, chome, chume, some,* las de a tres bolas (guanaqueras): *achico, gatschiko, yactshico, yatscoi;* la voz *tapolec*, en la variante: *tapalec*, sólo está indicada en el vocabulario de d'Orbigny (que recién se publicó en 1904), con la interpretación de: boules de combat [3]. Se ve que en el texto de d'Orbigny, *tapolec* significa: boleadoras avestruceras, pero en su vocabulario son « bolas de combate », contraste bastante notable en asuntos de armas. Pero resulta que Alejandro Malaspina, en 1789, apuntó para « guanaco »: *tapulk, curiejeno* [4], lo que ha de ser una frase;

[1] El término « bolas potreadoras », ya puede comprobarse para el año 1770: « El número de indios que estos caciques llevaban, se componía de 291: los 122 de lanza, y el resto de bolas potriadoras y sueltas, que llaman los indios *sacay*. » *(Diario que el Capitan D. Juan Antonio Hernandez ha hecho, de la expedición contra los indios Tegnelches, en el gobierno del Señor D. Juan José de Vertiz, Gobernador y Capitan General de estas Provincias del Rio de la Plata, en 1º de Octubre de 1770. Colección Angelis*, 2ª edición, IV, p. 548, Buenos Aires, 1910.) Los indios de que se trata eran Araucanos; las bolas « sueltas », *sacay*, son mejor conocidas bajo el nombre de « bolas perdidas »; consisten en una sola piedra, atada a una louja corta de cuero crudo, que se tira contra el enemigo o el animal de caza, pero no recogida en caso de errar el blanco.

[2] LEHMANN-NITSCHE, *El grupo lingüístico Tshon de los territorios magallánicos. Revista del Museo de La Plata*, XXII, p. 259, artículo *boleadoras*, 1914.

[3] *Ibidem*.

[4] *Ibidem*, p. 262, artículo *guanaco*.

suprimida la coma, puede analizarse, creo, como sigue: *tapulk-cu-riej-eno*: *tapulk* significa entonces: las boleadoras guanaqueras (de a tres bolas); *cu* es nombre anticuado para decir: guanaco [1]; *riej* probablemente parte de un verbo, cf. *yieshco*, yo digo [2] (*shco* es una partícula afirmativa [3]); *eno* ha de ser error del copista por: *mo*, sufijo interrogativo [4]. Yo traduzco, pues, la frase de Malaspina, recién analizada con: « boleadoras (*tapulk*) para guanacos (*cu*), ¿digo yo? (¿quiere que lo diga?) ».

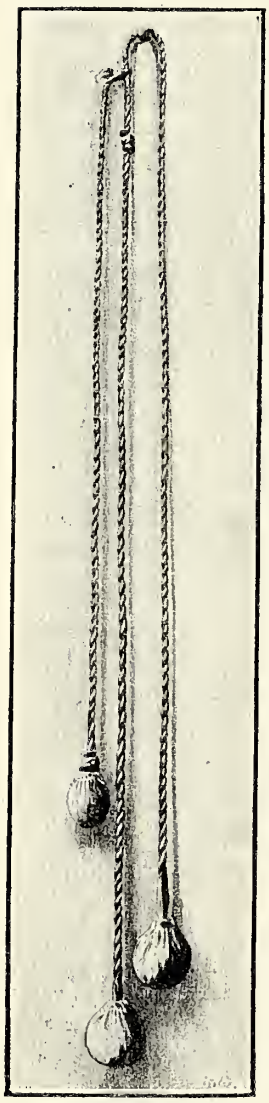


Fig. 3. — Boleadoras modernas de la campaña argentina; $^1/_{10}$ del tam. nat.

Tapulk (1789), *tapolec*, *tapalec* (1829), son, pues, palabras anticuadas, no mencionadas después de esta época; son sinónimas de *achico*, etc. (ver arriba) y significan las boleadoras a tres bolas o guanaqueras. Como éstas también se usan, oportunamente, en el combate hombre contra hombre, con más preferencia que las livianas bolas avestruceras (no tirándolas, sino asiéndolas, con la derecha, en los tientos), queda justificada la designación: boules de combat, que puso d'Orbigny en su vocabulario del idioma tehuelche.

La aplicación del término indígena a la constelación triastral de las « Tres Marías », por cierto es acertadísima; no hay duda que las tres respectivas estrellas deben representar las tres bolas del terrible arma utensilio. Yo, por mi parte, supongo que la figura sideral *Tapolek* debe completarse con la estrella Rigel, representando entonces las tres combinaciones Rigel-δ, Rigel-ε, Rigel-ζ, los tres ramales de los tientos, reunidos en un nudo (Rigel), y terminando cada ramal en una bola (las estrellas δ, ε, ζ *Orionis*). Hasta puede tomarse la combinación Rigel-ε (la intermedia) como el ramal que termina con la bola manija (aquella que es la más chica y que se toma en la

[1] *Ibidem*, p. 262, artículo *guanaco*.

[2] Schmid, *Two linguistic treatise on the Patagonian or Tehuelche language*. Edited with an introduction by Robert Lehmann-Nitsche, p. 43, Buenos Aires, 1910. — Esta importante obra representa también el Apéndice a las « Actas » del XVII° Congreso internacional de los Americanistas, Buenos Aires, 1910.

[3] *Ibidem*, p. 36.

[4] *Ibidem*, p. 36.

mano al hacer uso del objeto), puesto que el respectivo ramal siempre es algo más corto que los otros dos; y en realidad, las combinaciones Rigel-δ y Rigel-ζ son exactamente del mismo largo, mientras que la combinación intermedia, Rigel-ε, es un poco más corta (ver el dibujo de boleadoras a tres ramales, figura 3, página 38).

La constelación tehuelche *Tapolek* no puede, pues, como lo hizo d'Orbigny, relacionarse con la imagen astral del avestruz *(ilhui,* como escribe, palabra confirmada por otros autores [1]). Debe referirse a un guanaco sideral, y éste es (según nuestras investigaciones, inéditas), para los autóctonos de la Pampa y de la Patagonia, una constelación que corresponde a seis estrellas del Centauro, a saber: ε, la cabeza; ε-ζ, el cuello; ζ-μ, el dorso; μ-ν, la cola; ζ-η, la extremidad anterior; μ-θ, la extremidad posterior.

Volviendo ahora al texto de d'Orbigny, plataforma para todas estas explicaciones, resulta que debe modificarse y completarse en la forma siguiente: La partie du ciel qui leur est commue, fut transformée en un seul tableau, représentant la chasse de l'Indien. Ainsi, la voie lactée fut pour eux le champ des vieux indiens (c'est-à-dire, des indiens morts), chassant l'autruche. Les deux étoiles α et β *Centauri* furent les boules *(shome)* jettées a cet oiseau *(ilhui)* dont le pied est la Croix du Sud, tandis que les taches australes qui accompagnent la voie lactée, ne sont, a leurs yeux, que des amas de plumes, formés par les chasseurs. Les Trois Rois furent les boules *(tapolec)* jettées au guanaco *(jro),* dont le contours est représenté par six étoiles du Centaure.

El Orión, sin otras estrellas, representa una constelación

« La *roça* en llamas » *(hatedäotä),* entre los Karaya de la corriente intermedia del río Araguaya, Brasil: el Orión [2].

« La cerca para coger peces » *(úpitsi),* entre los Siusí, del río Içana, afluente del río Negro, Brasil: partes del Orión [3]. La misma idea se halla también en otra parte:

« La cerca para coger peces araráes » *(ararapary),* entre los Tupí del Amazonas: « As cercas dos curraes de peixe, *pary,* tem as varas dispostas em triangulo » [4]. La voz indígena también está escrita: *ererapari*

[1] Lehmann-Nitsche, *El grupo lingüístico Tshon,* etc., p. 264, artículo *avestruz.*

[2] Ehrenreich, *Beiträge zur Völkerkunde Brasiliens. Veröffentlichungen aus dem königlichen Museum für Völkerkunde,* II, 1/2, p. 45, Berlín, 1891.

[3] Koch-Grünberg, *Aruak-Sprachen Nordwestbrasiliens und der angrenzenden Gebiete. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien,* XLI, p. 59, 1911.

[4] Barbosa Rodrigues, *Vocabulario indigena com a orthographia correcta (Comple-*

(Tupí de Pará, Brasil)[1]. *Arará,* no es el papagayo de este nombre, sino un pez también llamado *pirararo, Phractocephalus homiliopterus* Agassiz [2]. La respectiva constelación es indicada, por ambos autores, como : el Orión.

« La tortuga (fluvial) pernilarga » *(mátxe-ararêghe* [3], *batchorarêgue* [4]), entre los Bororó de Matto Grosso : segnro el Tahalí con las cuatro estrellas que corresponden a los dos hombros y a los dos pies del Orión, no solamente las tres estrellas del Tahalí como dicen los dos autores citados. En otro vocabulario, rarísimo y desconocido [5], leemos : « *bachêo-raregne,* constellaçao do cravo », interpretación equivocada [6]. La designación indígena se compone de *mátxe,* pernilongo [7]; la segunda componente no se halla en los dos vocabularios citados, pero en el de K. von den Steinen que da *derego,* como una de las dos designaciones para la tortuga fluvial [8]. Su indicación : que el Orión, entre los Bororó, representa la tortuga conocida bajo el nombre de *jabutí* [9], está pues, plenamente confirmada. Por el momento, queda por detallarse todavía otra indicación del mismo viajero, según la cual, la parte del Orión situada hacia el Sirio, es llamada, por los mismos Bororó, « caimán » [10].

« El coleóptero » *(kandirn),* entre los Ipurina del Alto Purn, Brasil : el Orión [11].

El Orión, con otras estrellas, representa una constelación

« La rastra » *(rastá, lastá),* entre los Araucanos argentinos (Bariloche, oeste y sud de Buenos Aires) [12]. « Rastra », palabra castellana, significa

mento da Paraauduba amazoneuse). Annaes da Bibliotheca Nacional do Rio de Janeiro. XVI (2), p. 60, 1894.

[1] v. Martius, *Beiträge zur Ethnographie und Sprachenkunde Brasiliens. II. Zur Sprachenkunde. Glossaria linguarum brasiliensium.* p. 10, Erlangen, 1863.

[2] *Ibidem,* p. 491.

[3] Magalhaes, *Vocabulario da lingua dos Borôros-Coroados,* etc., p. 44.

[4] Missão Salesiana, *Elementos de gramatica e diccionario da lingua dos Borôros-Coroados de Matto-Grosso,* p. 54, Cuiabá, 1908.

[5] Caldas, *Vocabulario da lingua indigena dos Borôrós-Coroados,* p. 20, Cuyabá, 1899.

[6] No sé, a cuál de nuestras constelaciones más o menos populares, puede referirse el término portugues « cravo »; probablemente al Cáncer.

[7] Magalhaes, *Vocabulario,* etc., p. 44.

[8] von den Steinen, *Unter den Naturvölkern Zentral-Brasiliens. Reiseschilderung und Ergebnisse der zweiten Schingú-Expedition 1887-1888,* p. 547, Berlín, 1894.

[9] *Ibidem,* p. 513.

[10] *Ibidem.* p. 513.

[11] Ehrenreich, *Beiträge,* etc., p. 72.

[12] Lehmann-Nitsche *in manuscriptis,* 1917, 1918, 1920.

en el lenguaje del Río de la Plata, no solamente el instrumento de agricultura, llamado en España rastro, rastrillo, sino también el broche o la hebilla (generalmente de plata) con que se cierra adelante el « tirador » (cinturón, que es hecho de cuero, si posible del carpincho). El trabajo de esta « rastra » es bastante tosco y primitivo, representando motivos sencillos a base geométrica, flores, etc. Los Araucanos, con tomar de los gauchos su característico traje con « tirador » y « rastra » (el traje gauchesco ya fué estudiado por nosotros en otra publicación [1]), ajustaron la palabra castellana « rastra » a su propio idioma, transformándola en *rastá*, *lastá*.

Pues bien; la rastra del tirador se compone de una pieza central (generalmente una placa, estrella a seis puntas, figura tosca de un caballo, etc.); de ella salen, a cada lado, tres cadenitas, del largo de unos 10 centímetros cada una, que terminan, cada una en un botón, hecho del mismo metal que la pieza central, o muchas veces de una gran moneda de plata. La pieza central corresponde pues a las tres estrellas ζ-ε-δ; las tres cadenitas del lado derecho, están representadas por las combinaciones ζ-κ, ε-β y δ-β *Eridani;* las tres del otro lado, por ζ-α, ε-λ y δ-γ (véase la figura 4).

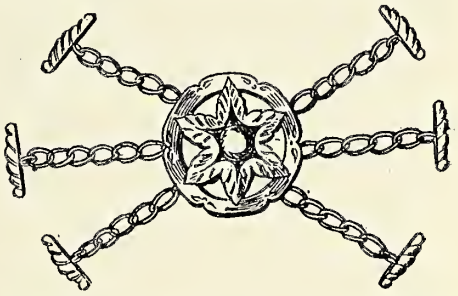


Fig. 4. — Rastra de plata, usada por la gente de la campaña argentina ; c. 1/4 del tamaño natural

El padre Augusta cita como nombre de una constelación araucana (Chile), no precisada, la palabra *kalolasta*, sin analizarla [2]. Puede que se compone de : *kalo* y *lasta ; kalo* es derivado del verbo español « calar » [3], *lasta*, recién interpretada, también es voz usada por los indios chilenos [4]. Se trataría entonces de una variedad de la rastra común, o como casi todas las rastras están hechas por medio de la técnica de « calar », por lo menos en la Argentina, más bien de un pleonasmo. Debe notarse que en la Argentina, el término « rastra calada » no es usado. Como la « rastra » recién tratada es designación del Orión, puede ser que también el término algo ampliado de « rastra calada », se refiere a estas estrellas; téngase

[1] Lehmann-Nitsche, *Folklore argentino. III. El chambergo. Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba*, XXI, p. 1-99. *IV. La bota de potro. Ibidem*, XXI, p. 183-300, 1916.

[2] Augusta, *Diccionario*, etc., I, p. 75 ; II, p. 82.

[3] *Ibidem*, I, p. 75.

[4] *Ibidem*, I, p. 111 : « *lastra* [*sic*] *tirador* (voz castellana), cierta prenda de plata ». (El término *de* entre las dos palabras españolas, desapareció en boca del indio. L. N.)

además presente que los dos términos son variantes y están usadas en regiones distintas, pero es preferible reservar la identificación del nombre sideral, usado por los Araucanos chilenos, para mejor oportunidad.

Como la rastra, parte ornamental del vestido campesino, fué introducida por los españoles, resulta que la respectiva constelación es postcolombina, con otras palabras, no genuinamente americana.

« El malhechor (ε Orionis) asido por dos guardianes (δ y ξ Orionis) y entregado a cuatro buitres (Betelgeuze, Bellatrix, Rigel, β Eridani) ». interpretación de los Yungas del Perú; ver el suplemento p. 69.

« La armazón para secar harina de mandioca » *(kjoáta)* : el Orión; la extremidad de un gran palo oblicuo para asegurar esta armazón desde el lado *(kjoáta-iwéri)* : el Sirio; un montón de partículas de mandioca caídas de la armazón *(tetatigeng, tedatigeng)* : las Pléyadas; « el padre » de este montón, es decir, un pelotón algo más grueso de la harina caída de la armazón *(tetatigeng-yúe)* : el Aldebarán. Interpretación de los Bakaïrí, de la cuenca del Xingú [1].

El Orión y el motivo mitológico de la pierna cortada

En las regiones guayanas, la constelación del Orión es el exponente sideral de un tema mitológico que puede intitularse : El hombre con una sola pierna, o : La pierna cortada. Variado como el asunto, es también su relación con el mundo astral, pero en la mayoría de los casos, esta relación, o no fué aclarada en grado suficiente, o fué mal comprendida y confundida. Tomando por clave clasificadora las mismas estrellas, indicadas en los respectivos textos, resultan los grupos siguientes :

¿ La figura entera de un héroe sano, es representada por el « Orión » ?

William Curtis Farabee, hace poco, ha publicado el mito de Bankur y Tuminkar, corriente entre los Wapisiana, tribu arauca de la Guayana [2] :

La leyenda de Bankur y Tuminkar [3]

El dios Tuminkar, antaño, desde el cielo, luchaba con relámpago y trueno contra Bankur, gigante armado con arco y flechas, que moraba en la tierra,

[1] VON DEN STEINEN, *Die Bakaïrí-Sprache. Wörterverzeichnis, Sätze, Sagen, Grammatik. Mit Beiträgen zu einer Lautlehre der karaibischen Grundsprache*, p. 29, Leipzig, 1892 ; IDEM, *Unter den Naturvölkern Zentral-Brasiliens*, etc., p. 359.

[2] *The Amazon Expedition. The Museum Journal*, VI, p. 45, 53, Philadelphia, 1915 ; FARABEE, *The central Arawaks. University of Pennsylvania-The University Museum-Anthropological Publications*, IX, p. 107-108, Philadelphia, 1918.

[3] El título de esta y de las siguientes leyendas, fué puesto por nosotros.

maltrataba a la gente y mató al hijo de Tuminkar; vencido por éste, Bankur fué deportado al cielo, donde forma la constelación del Orión; a veces sigue tirando sus flechas, y éstas se notan, desde la tierra, como meteoros.

Leyenda de los Wapisiana, tribu arnaca de la Guayana [1].

El viajero norteamericano que no es especialista en investigaciones mitológicas, no ha averiguado, desgraciadamente, detalle alguno sobre la ecuación: Bankur = Orión. Yo, por mi parte, tengo muchas dudas respecto a la exactitud de sus datos; eso del «gigante» Baukur, y eso de «armado con arco y flechas», es probablemente influencia europea, pues corresponde a la leyenda de Orión, pero tal «influencia europea», habrá obrado en la subconciencia del mismo viajero, lego en exploraciones mitológicas. Fuera de ésto, es de sentir que Farabee no haya averiguado si Tuminkar, el héroe vencedor, representa otra constelación, lo que parece cosa segura, pero el asunto es muy complicado y ni siquiera puede ser esbozado en el presente trabajo.

Tal cual es el relato del viajero norteamericano, de ninguna manera puede servir para comprobar la identidad de interpretación dada a las estrellas de nuestro Orión por los antiguos Eurasiáticos y los aborígenes sudamericanos.

Astrográficamente, entonces, son insuficientes los datos de Farabee respecto a Bankur, y faltan del todo respecto a Tuminkar, su enemigo. Pero mitográficamente, las indicaciones del viajero pueden ampliarse por vía comparativa y, utilizadas de esta manera, vienen a abrirnos nuevos horizontes para el conocimiento de los conceptos psicológicos de los aborígenes sudamericanos. La llave para revelar los citados secretos, es la lingüística comparativa, como se demostrará en las líneas que siguen:

Baukur, nombre del héroe vencido por Tuminkar y representado por «Orión» (ignoramos en qué manera), no puede explicarse satisfactoriamente por el vocabulario wapisiana, intercalado por Farabee en su estu-

[1] Detalles mitológicos de esta leyenda hállanse en otras páginas de la publicación definitiva de Farabee, pero la parte astronómica que aquí nos interesa, no es aclarada en mayor grado. En la página 103 llegamos a saber que «Taurus», seguramente sólo la cabeza sin los cuernos (*sive* Hiadas), es la constelación *kuduiawei*, «the jaw of the tapir killed and eaten by Orion, Bankur», y que las estrellas de Géminis, Cáncer y León, forman la constelación wapisiana llamada: *wakarasab*, «the egret, flying after Bankur with wings outspread». Y en la página 101-102: «The beginning of the long dry season is announced by the first apparcance of *wakarasab* ... This is the time of hight winds, lightning and thunder. The noise of the winds is like that made by the wings of the egret. The rains are past and the mornings are roseate.» El cadáver del hijo de Tuminkar también es motivo de una leyenda especial (p. 107-108); el hermano menor de Tuminkar se llama Duid (p. 108); las variantes deben leerse en el original, respecto a los Tarumas, página 149; respecto a los Mapidian, página 159; y respecto a los Atarois, página 132.

dio; en éste, el citado autor se limita a repetir que « Baukur » significa « Orión » [1]. Pero resulta que variantes de la palabra india, con la misma traducción, es decir, « Orión » (tampoco hay detalles), se hallan en los apuntes de Spix, publicados por Martius [2] y procedentes de otras tribus del gran grupo arnaco; así que « Orión » es *Bekürn* entre los Maranha [3]; *Pukürу* entre los Araicú [4]; *Mancky* entre los Manaos [5]. Ahora bien: anticipando los detalles respecto a una constelación indígena que llamaremos « el Sgambato oriónico » (ver p. 51), debemos advertir, desde ahora, que el nombre del héroe mitológico, en los respectivos distintos idiomas indígenas, siempre contiene la palabra que dice: pierna, muslo, es decir, aquella parte del cuerpo que el héroe llegara a perder por acontecimientos muy variados, para tomar después su residencia definitiva en el cielo nocturno. Este héroe, mutilado en una pierna (el *sgambato)*, es llamado, pues, en los idiomas de los indios que conocen el respectivo mito, con el nombre de: Sin-Pierna, Mitad de Pierna. Aunque, por el insuficiente grado de nuestros conocimientos de los idiomas nativos de América, las respectivas designaciones indígenas para el « Sin-Pierna », etc., no siempre pueden ser analizadas en su totalidad, casi siempre es posible hallar la palabra que corresponde al componente principal, es decir, a: muslo, pierna. Esto pasa respecto a los casos por nosotros recién citados, a saber: *Bekürn,* « Orión » en lengua Maranha, contiene la voz *bekü,* « femur » en el mismo idioma [6]; *Pukürу,* « Orión » entre los Araicú, la voz *pückü,* « femur » [7]; y *Mancky,* « Orión » en la lengua de los Manaos, la palabra *nuoky* = femur [8], siendo probable que *nu* es el posesivo de la primera persona, tan característico para el grupo Aruak (por consiguiente, el *Ba* de *Baukur,* el *B'* de *Bekürn,* el *P'* de *Pukürу,* han de ser pronombres demostrativos, reemplazantes del respectivo pronombre posesivo). Es muy probable también que el término para « Pléyadas » en otra lengua arnaca (el Baniva), *bokorámali* [9], debe traducirse con: « La gente *(niámari, yamari* [10]) de Bokar », o: « Los indios *(niámari, niámali* [11]) de

[1] Farabee, *The central Arawaks,* etc., p. 239.

[2] v. Martius, *Beiträge,* etc., *passim.*

[3] *Ibidem,* p. 224.

[4] *Ibidem,* p. 231.

[5] *Ibidem,* p. 222.

[6] *Ibidem,* p. 223.

[7] *Ibidem,* p. 233.

[8] *Ibidem,* p. 221.

[9] Koch-Grünberg, *Aruak-Sprachen,* etc., p. 58. La misma palabra, pero con acento en la penúltima, está indicada *(ibidem* para Venus matutina.

[10] *Ibidem,* p. 82.

[11] *Ibidem,* p. 91.

Bokar », pues las Pléyadas, a veces, están consideradas como varones, por ejemplo, entre los Cora de la Sierra del Nayarit [1]. A las citadas variantes del grupo *Baukur,* agrégase todavía *Mabukuli,* e. d. *Ma-bukul-i,* héroe de una leyenda analizada más adelante (p. 48 y 50).

El nombre mismo del « Orión » en otra lengua aruaca, el Baniva (tal vez usado por hordas distintas de las que dicen a las Pléyadas : La gente o los indios de Bokar y por consiguiente, *Bokar* al « Orión »), es *ôzoné* [2], *otssoné* [3], que también contiene la palabra para muslo : *oso (noso,* [mi] muslo [4]), *odzo (nódzo,* [mi] muslo [5]). Lo mismo pasa con la designación para « Orión » usual en otra lengua aruaca (el Baré) : *ghasoihyaty* [6], cuyo primer componente significa : muslo o pierna *(huasói* [7]) (el *hua* es probablemente el pronombre posesivo de la primera en plural [8]; la *a* ha triunfado, parece, al juntarse con la *o* de *oso,* muslo (ver arriba), quedando, pues, *a* en vez de *ao ;* el *gh* de *ghasoi...* tal vez no es otra cosa que fuerte aspiración). Los Canixana, al fin, también tribu aruaca, dicen para « Orión », *ljohoary* [9]; es muy probable que en esta palabra, difícil de pronunciar como lo comprueba su curiosa « ortografía », se halla disfrazada la palabra para « mi femur », *no-hlos, no-nlana* [10]. Se ve, pues, que en buena parte de los tantos dialectos del gran grupo aruaco, la designación para «Orión» (faltan desgraciadamente los detalles astrográficos!), significa, como todavía se comprobará en detalle, «el Sin-Pierna», designación que substituiremos con otra usada ya al fin del siglo XVIII, « el *Sgambato* » (véase p. 49). Pero como en la mitología de ciertos aborígenes americanos, hay otro «Sgambato», también visto en los astros y que será estudiado en otra monografía, llamaremos al recién tratado, astralizado en ciertas (no determinadas) estrellas de nuestro Orión y en otras vecinas (ver más adelante), « el *Sgambato* orióuico ».

Tuminkar, nombre del dios de la tormenta entre los Wapisiana (pues

[1] PREUSS, *Die Nayarit-Expedition. Textaufnahmen und Beobachtungen unter mexikanischen Indianern* ... I, p. LXXII, 276, Leipzig, 1912.

[2] CREVAUX, *Vocabulaire de la langue Baniva. Bibliothèque linguistique américaine,* VIII, p. 254, París, 1882.

[3] MELGAREJO, *Resumen de las Actas de la Academia Venezolana,* Caracas, 1886 ; *ex :* DE LA GRASSERIE, *Esquisse d'une grammaire et d'un vocabulaire de la langue Baniva. Compte-Rendu de la VIIIe session du Congrès des américanistes tenue à Paris en 1890,* p. 634, París, 1892.

[4] *Ibidem,* p. 629.

[5] KOCH-GRÜNBERG, *Arnak-Sprachen,* etc., p. 32.

[6] V. MARTIUS, *Beiträge,* etc., p. 231.

[7] KOCH-GRÜNBERG, *Arnak-Sprachen,* etc., p. 32.

[8] *Ibidem,* p. 141.

[9] V. MARTIUS, *Beiträge,* etc., p. 258.

[10] *Ibidem,* p. 257.

luchaba con relámpago y trueno contra Baukur), también debe tener un origen cósmico. Me baso, entre otros motivos, en el hecho que los Macusí, tribu caribe del Río Negro (Brasil), indicaron a Natterer como nombre de *Septentrio,* la idéntica palabra *Tamöngân* [1]. La importancia de esta comprobación queda, desgraciadamente, paralizada por otros vocabularios caribes, según los cuales, *Tamukang* [2], entre los Macusí de la Guayana, y *Tamekan* [3], entre los Macuchy de Río Branco (Brasil), *Tumong,* entre los Akawai [4], significa el grupo de las Pléyadas. Entre los Caribes de la Guayana (Galibi), *Tamucu* (en ortografía española) fué considerado como « Dios » [5]; entre los Caribes de las Antillas, *Támucu* (en ortografía castellana) como « grand père » [6], « père grand ». *Tamekáng,* al fin, es mencionado en uno de los textos más importantes de los Taulipang (tribu caribe de la Guayana) que fué apuntado por Th. Koch-Grünberg [7]; este texto refiere con mucha claridad como un hombre Zilizoaibu es engañado por su mujer que ama al cuñado y que, para librarse del marido, le corta con un hacha la pierna derecha; el mutilado va al cielo donde representa al Sgambato oriónico (ver p. 52). Pues bien : el texto empieza : « *Tamekáng* es un hombre con una sola pierna; la otra le fué cortada en la tierra. Había una vez un hombre llamado *Zilizoaíbu ;* éste tenía una mujer », etc. Después, al trasladarse al cielo, el mutilado manifiesta : « Voy al cielo; quiero ser *Tamekáng,* cuerpo con una sola pierna », etc. Yo creo que el respectivo texto, sin dar detalle alguno, hace alusión a un tal personaje *Tamekáng,* que era caracterizado por la falta de una pierna; pero esto es todo lo que llegamos a saber de este *Tamekáng.* Ese Zilizoaibu, entonces, a nuestro entender, manifiesta el deseo de ser él también un « Tamekáng », o de transformarse en otro « Tamekáng », es decir, en una constelación como lo es aquel cuyo ejemplo desea seguir. Así que el texto de los Taulipang, se refiere a cierto personaje,

[1] v. Martius, *Beiträge,* etc., p. 226.

[2] Penard & Penard, *De menschetende aanbidders der zonneslang,* II, p. 58, Paramaribo, 1908.

[3] Barbosa Rodrigues, *Porandaba amazonense. Annaes de Bibliotheca Nacional do Rio de Janeiro,* XIV (2), p. 221, 223, 1886-1887.

[4] Roth, *An inquiry into the animismm and folk-lore of the Guiana Indians. Annual Report of the Bureau of American Ethnology,* XXX, p. 262, nº 209, Washington, 1908-1909.

[5] v. Martius, *Beiträge,* etc., p. 339.

[6] Breton, *Dictionaire caraibe-français,* p. 450, Auxerre, 1665. Réimprimé par Jules Platzmann, Leipzig, 1892.

Breton, *Dictionaire français-caraibe,* p. 286, Auxerre, 1665. Réimprimé par Jules Platzmann, Leipzig, 1892.

[7] Koch-Grünberg, *Vom Roroima zum Orinoco. Ergebnisse einer Reise in Nordbrasilien und Venezuela in den Jahren 1911-1913,* II, p. 55-60, lám. III, Berlín, 1916.

mítico y bien conocido, que fué llamado Tamekáng, cuando principia que Tamekáng «es un hombre con una sola pierna; la otra le fué cortada en la tierra». A continuación, nuestro texto emplea la palabra india en sentido metafórico, o como sinónimo de «amputado en una pierna», y así se aclara la aparente contradicción cuando las Pléyadas (que representan la cabeza de Zilizoaibu, en la constelación del Sgambato oriónico, ver fig. 5), son llamadas: *Tamekáng (scilicet* la palabra que en dialecto Taulipang dice: cabeza), es decir, la cabeza de *Tamekáng,* y las Híadas, *Tamekáng sátepe,* es decir, el cuerpo de él. En estos dos casos, *Tamekáng* es usado como sinónimo de: amputado en una pierna, puesto que el nombre del respectivo desgraciado, es: *Zilizoaibu.*

Respecto a la etimología de *Tumiukar, Tamöngau, Tamukang, Tamekau, Tamucu, Támucu,* no cabe duda que pertenece al Caribe, donde *tamu, tamo* (no es menester enumerar las variantes que pueden verse *apud* K. von den Steinen [1]) significa: abuelo [2]; la sílaba final, tal vez es aumentativa.

El problema: cuál de los cuerpos cósmicos ha dado origen para crear, en la mente de los indios, la figura de Tumiukar, debe quedar reservado para una investigación independiente.

¿La figura entera de un héroe mutilado, es representada por el «Orión»?

A esta categoría pertenecen tres mitos que no están bastante aclarados en cuanto a los detalles astronómicos, limitándose los autores respectivos a indicar como figura sideral del héroe, la constelación del Orión en general. Parece, además, error cometido por los respectivos autores o por los indígenas relatores de las leyendas, cuando en las dos primeras, el héroe es privado de *ambas* piernas; ha de tratarse de una sola pierna, pues así lo refieren todas las demás versiones.

La síntesis de las tres leyendas es la siguiente:

La leyenda de Epépim [3]

Epépim era un lindo mozo; Caimanon, su hermano, bien feo. Ambos eran solteros. El segundo de los dos, envidioso, quiso matar a su hermano y le invitó a buscar la pintura *urucu.* Cuando Epépim había subido al respectivo árbol, el otro lo traspasó con un palo, así que cayó al suelo; después le cortó las piernas y se fué.

El tercer hermano, que era casado, halló, en compañía de su mujer, el cadá-

[1] VON DEN STEINEN, *Die Bakaïri-Sprache,* etc., p. 15; da las variantes según los dialectos Ipurucoto, Caribe insular, Chayma, Cumanagoto, Roucouyenne, Akawai, Galibi, Makusi, Palmella.

[2] *Ibidem.*

[3] BARBOSA RODRIGUES, *Poranduba amazonense,* etc., p. 230.

ver mutilado y tiró las piernas al río donde se trocaron en peces *surubíes*. Pero el alma del muerto fué al cielo y se trasformó en el Orión *(Epépim)*; el hermano feo, en el planeta Venus *(Caiuanon)* y el hermano casado, en la estrella Sirio *(Itenhá)*.

Leyenda de los Makuchy, tribu caribe de Río Branco, Brasil.

La leyenda de Mabukuli [1]

Mabukuli, burlado por mujer y suegra porque siempre volvía de la caza sin botín, y cansado de este tratamiento, se cortó un pedazo de carne de cada uno de sus muslos [2], ligó las heridas con *akalali* y dió los pedazos a las dos mujeres, diciéndoles que era muestra de la carne de un tapir que había cazado. Las mujeres asaron la carne en una parrilla y la comieron.

A la mañana siguiente, Mabukuli mandó a las mujeres que le siguiesen y le ayudasen a traer el tapir que había cazado, pero cuando éstas llegaron al paraje respectivo, no encontraron más que el *akalali* con que se había vendado las heridas; Mabukuli mismo había ido al cielo donde su « espíritu » puede verse (constelación del Orión), pero también su « cuerpo » (constelación *kamatala* = mandíbula del tapir, seguramente las Híadas, no la Cruz Austral como lo afirman los autores; por vía comparativa se ve también que las Híadas representan sólo la mandíbula del tapir que fué cazado por Mabukuli, no al « cuerpo » de éste). En otra parte (I, p. 105) los dos autores holandeses se rectifican cuando explican : *kamatala*, « sterrebeeld van den Bulfelkaak ; de vorm is die eener V » *(kamatala*, constelación de la mandíbula del búfalo (i. e. tapir, ver p. 60) ; la forma es la de una V).

Leyenda de los Aruak de Surinam.

La leyenda de Epetembo [3]

Epetembo, víctima de una broma pesada de su mujer, es atado en la hamaca por los hermanos de ella y expuesto durante tres días a la lluvia. Para vengarse, la lleva al monte bajo el pretexto de cazar, la tuesta viva, corta el cuerpo en pedazos, lleva éstos a casa y da a la suegra el hígado a comer. Pero ella,

[1] Penard & Penard, *De menschetende aanbidders*, etc., II, p. 60. En otra parte (I, p. 105), el nombre del héroe es : Mabekele, constelación « que representa a un hombre con una pierna cortada ».

[2] En la variante de esta leyenda, comunicada por Dance (véase p. 50), el héroe se mutila en una sola de sus extremidades inferiores.

[3] Penard & Penard, *De menschetende aanbidders*, etc., II, p. 39-43. — La última frase que se refiere a la relación entre Epetembo y el sol, es poco claro y dice en el original como sigue :

« Toen droeg de Gierenkoning den Eenbeenigen Man omhoog en plaatste Hem in de 12 sterren van de Orion, van waar hij de Zon roept Hij is tevens de drager der Zon. »

El nombre del héroe, en otra parte (II, p. 47), es indicado como : *Epetembo, Epetembe, Epetemu ;* en la lista de las constelaciones kaliñas, Orión (= Epetemu) está

sospechando algo, busca y halla los restos de la desgraciada hija, y persigue, en compañía de sus hijos, al asesino.

Después de muchos incidentes, lo alcanzan, le cortan una pierna a la altura de la rodilla y lo abandonan a su suerte. El mutilado suplica al rey de los buitres y éste lo lleva al cielo, trocándole en « el guerrero celeste con una sola pierna » (constelación Orión) que lleva el sol y desde donde lo llama.

Leyenda de los Kaliña, tribu caribe de Suriuam.

La figura entera de un héroe mutilado, es representada por partes del Orión, por las Híadas y por las Pléyadas
La pierna sana de un héroe mutilado, es representada por las tres estrellas del Tahalí

Los primeros autores que apuntaron las leyendas referentes a este grupo, agregan datos incompletos sobre las estrellas que representan la apoteosis final de una tragedia mitológica. El más antiguo de ellos es el padre Filippo Salvadore Gilij, que refiere una leyenda de los Tamanako, tribu caribe del Orinoco :

La leyenda de Petti-puní [1]

« Andò, dicono, cert' Indiano a pescare colla sua moglie. Ma quatunque partiti fossero di buon umore, intervenne tra loro una rissa, stando ambedue soli alla riva di un lago. La donna non soffrí lungamente i rimbrotti del suo marito, e dato di piglio all' accetta gli recife speditamente una gamba. Ma vendicossi bene il marito : imperciocché, alzatosi su da terra, e sollevatosi in alto, divenne tosto una stella, che dall' accaduto da essi chiamasi lo *Sgambato.* »

Leyenda de los Tamanako, tribu caribe del Orinoco.

Como tal « stella », Gilij indica « las Cabrillas » (que sólo son una parte de la constelación completa, ver más adelante), y como designación indígena de la respectiva constelación, las palabras *petti-puní* = *senza gamba.*

El mismo término, pero aplicado, según el autor, a las Tres Marías,

descrito como una constelación « die een man voorstelt met een afgehakt been » (= « que representa a un hombre con una pierna cortada ») (I, p. 105).

La etimología de este nombre, dada por los Penard (II, p. 47-48), es fantástica e insostenible, pues lo traducen con « De' witte dij', de Man met den witten Naam aan zijn Dij, de gekruizigde of verbindende Naam, het Woord » (= « El muslo blanco, el hombre con el nombre blanco y su muslo, el Nombre crucificado y reunido, la Palabra ») ! ¡ Vaya uno a identificar a Epetembo con Cristo crucificado (II, p. 54) y la figura del mártir de la cristiandad, con la figura del Orión, « que realmente consiste en doce estrellas visibles a ojo desnudo y que representa un embudo con una pierna más corta que la otra » ! (II, p. 54, nota 8). No vale la pena seguir a los dos autores en sus ampliaciones sobre el mismo tema que ocupan las páginas 83 a 87 del tomo III de sus « menschetende Aanbidders der Zonneslang ».

[1] Gilij, *Saggio di storia americana,* II, p. 233, Roma, 1781.

existe en la variante : *ipetipuin,* también entre los *Cumanagoto* [1], tribu caribe de Venezuela, que deben, por consiguiente, también haber conocido la correspondiente leyenda. Lo mismo puede decirse de los *Chayma,* otra tribu caribe de Venezuela; estos llamaron [2] « las tres estrellas o bordones, *ipetpuen,* y la que sigue a estos bordones [3], *curuna* [4] ».

El motivo mitológico del « hombre con una sola pierna », puede, pues, comprobarse ya para la segunda mitad del siglo XVII.

Fragmento de una leyenda larga, o más bien de un ciclo mitológico bastante variado, es el siguiente texto publicado por un autor moderno :

La leyenda de Mabukuli o Ibbehpughn [5]

Tuvo mala suerte un cazador, y para no presentarse sin botín a su madrastra que lo quería, se cortó una de sus propias piernas, la envolvió en hojas y la presentó a la mujer como carne de gamo ; después subió al cielo donde representa el cinto y la espada del Orión.

Los Arnak de la Guayana llaman estas estrellas : *mabukuli* (= sin-pierna) : los Akawai : *ibbehpughn.*

Leyenda de los Akawai y de los Arnak de la Guayana.

Como en el texto de Gilij, también en el de Dance la designación indígena de la respectiva constelación (*mabukuli* = sin-pierna, ver p. 45), se refiere al contorno sideral de un hombre con una sola pierna; resulta, pues, que el Tahalí y la Espada de Orión, citados por Dance, representan la pierna y el pie que han quedado al pobre mutilado.

El nombre del héroe mutilado, en lengua caribe, es pues :

Petti puní (Tamanako), *Pet-pine* (Uayana), *I-peti-puin* (Cumanagoto), *I-pet-puen* (Chayma), *E-pete-mbo, E-pete-mbe, E-pete-mu* (Kaliña), *E-pe-pim* (Makuchy), *I-bbeh-pughn* (Akawai); véase también *Pe-ponón* (Taulipang), p. 53.

La base de este apelativo, variado según los tantos dialectos del grupo

[1] Ruiz Blanco, *Arte y tesoro de la lengua Cumanagoto,* p. 15, Burgos, 1683. Publicado de nuevo por Julio Platzmann, Leipzig, 1888.

[2] de Tauste, *Arte y bocabulario de la lengua de los indios Chayma, Cumanagoto* ... p. 24, Madrid, 1680. Publicado de nuevo por Julio Platzmann, Leipzig, 1888.

[3] El término « bordones », en esta forma (plural), es sin duda un error ; ha de ser « el bordón » (singular), sinónimo de « el báculo », y este báculo, o es el símbolo celeste de los peregrinos que en la edad media viajaban a Santiago de Compostela, o « el báculo de Santiago », otra de las designaciones de las tres estrellas ζ, ε, δ *Orionis ;* el asunto no está aclarado todavía, pero no pertenece al tema de la presente investigación.

[4] Esta voz *curuna* es idéntica a *caiuanon,* nombre de la Venus, según Barbosa Rodrigues (ver p. 47, nota 3).

[5] Dance, *Chapters from a Guianese log-book,* p. 296, Demerara, 1881 ; *ex :* Roth, *An inquiry,* etc., p. 262, sect. 208 ; p. 266, sect. 211 A. — Ver la variante de esta leyenda comunicada por los Penard, página 48 de este trabajo.

caribe, es : *petti, pet,* etc., que significa : muslo (por ejemplo, en el Uayana : *pet ;* en el Aparaï, *piti ;* etc. [1]). El significado de la *e* o *i* al principio de algunas variantes, no puede aclararse por el momento. La termina-

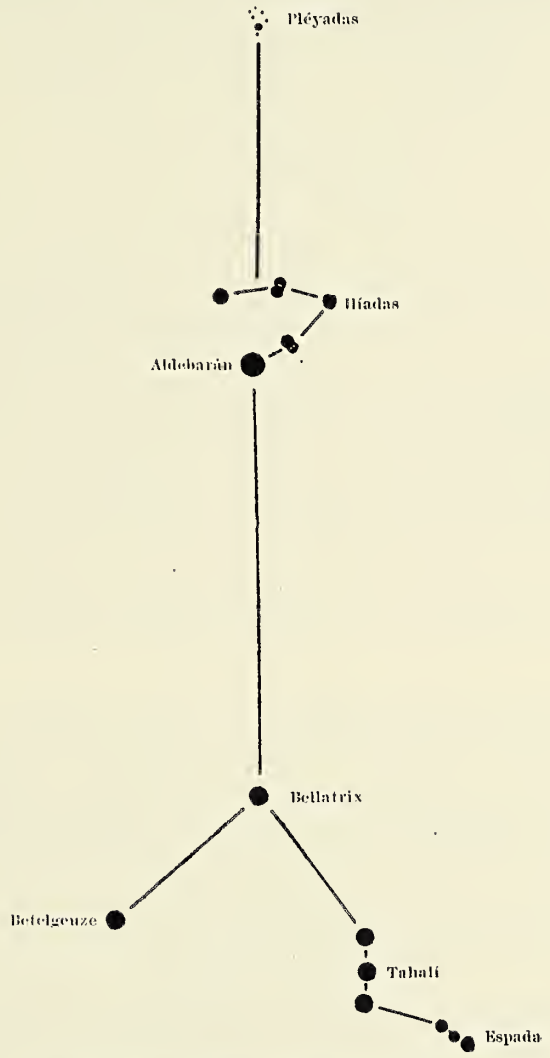


Fig. 5. — El « Sgambato oriónico » (Lehmann-Nitsche), según el dibujo original de Koch-Grünberg, con una pequeña modificación nuestra.

ción : *puní, pine,* etc., es, según Gilij, la postposición « sin », pero no se halla en los vocabularios del grupo caribe que tengo a mi disposición.

[1] Coudreau, *Vocabulaires méthodiques des langues Guayana, Aparaï, Oyampi, Emérillon. Bibliothèque linguistique américaine,* XV, p. 20, 63, París, 1892.

Mientras que ni Gilij ni Dance, nada dicen respecto a la manera como el contorno del héroe mutilado corresponde a las estrellas de la constelación llamada Orión por nosotros, el misionero inglés William Henry Brett ha pretendido que el contorno del héroe con una sola pierna (llamado *Serikoai* en la leyenda por él referida) es en todo y absolutamente idéntico al del gigante Orión; la leyenda misma trata el ya conocido tema del hombre mutilado:

La leyenda de Serikoai [1]

Serikoai tiene una mujer (Wawaiya) que es perseguida, con intenciones amorosas, por Wailya, personaje en forma de un tapir; éste encanta el hacha de la mujer y una vez que los esposos estaban trabajando en el campo, ella corta a su marido una pierna. El herido se arranca una pestaña cargada con una lágrima y la manda con un ave mensajera a su madre; la madre viene y sana al hijo, pero éste tiene que utilizar, en adelante, una pierna de palo para reemplazar la amputada. Buscando a la pareja que se ha dado a la fuga, la encuentra al fin; mata al tapir antes que éste pueda transformarse, lo cuece y ahuma, pero la sombra del tapir sigue a su amada. Serikoai continúa su camino y llega al cielo. Ahí están entonces: la mujer Wawaiya (las Pléyadas), el tapir (el grupo del Aldebarán) y Serikoai mismo (el Orión); su pierna sana, según Brett, es la izquierda y corresponde a las estrellas δ-β (Rigel); la pierna de palo es la derecha y corresponde a ζ-κ, pues κ es estrella menos marcable que Rigel.

Leyenda de los Caribes de la Guayana, según Roth [2].

Roth atribuye este mito a los Caribes y dice: «*Sirikio* es la palabra caribe para estrella [3]; *Wailya*, para sereno *(watchman)*; y *wawa* (cf. *Wawaiya)*, para hermana o mujer ...» Roth no llama la atención sobre la idea de Brett, según la cual el contorno de Serikoai, con su pierna de palo, correspondería exactamente al contorno del gigante Orión, pero publica la leyenda de Nohi-abassi (ver más adelante) con su identificación astral; de ella resulta que Brett está en un lamentable error.

Aclarado del todo quedó el asunto gracias a las minuciosas investigaciones del doctor Koch-Grünberg, así que hemos incluído en esta misma categoría las leyendas anteriores; he aquí en síntesis su texto:

[1] Brett, *Legends and myths of the aboriginal Indians of British Guiana*, 2ª edition, p. 191-200, London, sin fecha.

[2] Roth, *An inquiring*, etc., p. 265.

[3] von den Steinen *(Die Bakaïrísprache*, etc., p. 29) ha dado una sinopsis de esta palabra que considera como guía para los dialectos del grupo caribe; Koch-Grünberg, más tarde, ha hecho otro tanto *(Die Hianákoto-Umáua. Anthropos*, III, p. 25, 1908).

La leyenda de Zilikawaí (Zilizoaíbu) [1]

Zilikawaí o Zilizoaíbu [2] es engañado por su mujer que le corta la pierna derecha [3]. Entrega la mujer infiel, con la criatura, a su hermano, y le manifiesta que cuando haya desaparecido, empezaría la época de las lluvias y habría abundancia de peces. Sube después al cielo: las Pléyadas, son su cabeza; las Híadas, el cuerpo; la estrella Bellatrix, el trasero; el Tahalí, la pierna sana; la Espada, el pie de Zilikawaí (Zilizoaíbu).

Yo supongo que una línea que reune Bellatrix con Betelgeuze, representa el muslo o muñón de la extremidad mutilada, y en este sentido he modificado el dibujo original de Koch-Grünberg, dado en la lámina III de su obra (ver fig. 5).

Leyenda de los Taulipang, tribu caribe del Brasil septentrional.

Como se ve, esta combinación de estrellas nada tiene de común con el contorno clásico del Orión: en éste, Bellatrix representa el hombro derecho, Betelgeuze el izquierdo, etc.

Agrego, al fin, que la palabra *peponón,* indicada por Koch-Grünberg como nombre de «la pierna de Zilikawaí» *(id est:* el Tahalí y la Espada), contiene el mismo término para «pierna» que se halla en la designación «El Sin-Pierna» usada para la citada constelación indígena *(petti-puní,* Tamanako; *ipetipuin,* Cumanagoto; *ipetpuen,* Chayma; *ibbehpughn,* Akawai, etc.), como ya fué explicado detenidamente en la página 50 de este trabajo.

Este capítulo, respecto al Tahalí (Las Tres Marías), puede, pues, terminarse con la siguiente conclusión:

La pierna sana de un héroe mutilado, es representada por las tres estrellas del Tahalí

En el capítulo siguiente trataremos algunas otras leyendas, según las cuales la pierna *cortada* fué trasladada a los astros.

La pierna cortada de un héroe mutilado, es representada por las tres estrellas del Tahalí

La leyenda de Nohi-abassi [4]

Nohi-abassi, i. e. «Mitad de pierna» [5], era el mayor de dos hermanos; después de muchos acontecimientos (que pueden leerse en el original), su cuñada,

[1] Koch-Grünberg, *Vom Roroima zum Orinoco,* etc., II, p. 13, 55-60, lám. III, Berlín, 1916.

[2] Esta voz es formada con la palabra *chirico,* etc., estrella en lengua caribe; véase página 52, nota 3.

[3] Detalle muy importante, mencionado expresamente en la página 56, nota 1 de la obra citada.

[4] Roth, *An inquiring,* etc., p. 263-265, sect. 210; p. 266, sect. 211 A.

[5] Los Warrau hablan un idioma aislado; no he podido analizar la palabra *Nohi-abassi* según otros documentos, pues la última investigación sobre este idioma que

con un gran cuchillo, le corta la pierna. Ahora están en el cielo: Nohi-abassi (las Híadas), su pierna cortada (*Orionis* δ-ε-ζ), y su mujer, subiendo un árbol (las Pléyadas).

Leyenda de los Warrau (idioma aislado) de la Guayana.

Al motivo del hombre delictuoso por amores prohibidos, pertenece la siguiente leyenda de los Akawai de la Guayana, que de sus análogas, sólo se distingue por la extremidad cortada a la víctima; en el presente caso, no es la pierna, sino el brazo:

La leyenda del brazo cortado [1]

Un hombre mata a su hermano por la mujer de éste, y como comprobante de la muerte realizada, le lleva el brazo, cortado a la víctima. El alma del muerto se queja dentro de un árbol, y la mujer, al fin, se da cuenta del motivo, pero el asesino, segundo marido de la mujer, encierra a ella y a su hijo en una cueva y transforma a los dos en agutíes. El alma del muerto se aparece entonces al hombre y le ruega que entierre el cadáver, menos las vísceras; ella, después, quedaría tranquila y, además, habría abundancia de peces. El hombre cumple con el pedido de su víctima; las vísceras vuelan al cielo y se transforman en las Pléyadas; cuando aparecen, abundan los peces. El brazo cortado también está en el cielo: es el Tahalí.

Leyenda de los Akawai, tribu caribe de la Guayana.

Posición completamente aislada ocupan los dos siguientes mitos, también de la Guayana, recogidos por W. E. Roth:

La leyenda del cazador de tinamúes [2]

Un hombre que anda cazando tinamúes (especie de perdices), ve, metida en un árbol, la pierna de una mujer, y le pega un flechazo; la pierna cae al suelo y se transforma en un tinamú; el hombre mata esta ave, se la lleva a casa y se la come, y desde entonces tiene suerte en la caza. La pierna está ahora en el cielo: es el Tahalí.

Leyenda de los Arnacos de la Guayana.

La leyenda de Makunaima y Pía [3]

Makunaima y Pía, los héroes mellizos, nacidos después de la muerte de su madre con ayuda del tigre [4], hacen de las suyas, al cazar a Maipuri (el tapir). Pía, con la cuerda de su harpón que tira, arranca a su hermano Makunaima

conozco (Adam, *Esquisse grammaticale et vocabulaire de la langue Guaraouno. Congreso internacional de americanistas. Actas de la XI^a reunión, México 1895*, p. 479-489, México, 1897), no contiene nada al respecto.

[1] Dance, *Chapters*, etc., p. 296; *ex:* Roth, *An inquiring*, etc., p. 262, sect. 209; p. 266, sect. 211 A.

[2] Roth, *An inquiring*, etc., p. 173, sect. 98; p. 266, sect. 211 A.

[3] Roth, *An inquiring*, etc., p. 134-135, sect. 38; p. 266, sect. 211 A.

[4] Respecto al tigre como maestro en obstetricia, véase nuestra *Mitología sudamericana*, II, p. 189.

una pierna que ahora se ve en el cielo (el Tahalí); Makunaima mismo representa las Pléyadas, el tapir Maipuri las Híadas.

Leyenda de los Caribes de la Guayana.

Con el fin de aportar la mayor suma posible de material que pueda aclarar puntos de la astronomía y mitología sudamericana, y que al mismo tiempo, como en el caso que en seguida trataremos, pueda comprobar curiosas relaciones entre los aborígenes sudamericanos y los de México, vaya un mito de los indios Cora, apuntado no ha mucho por K. Th. Preuss:

La leyenda de la mujer Saku y de los dos varones [1]

Saku, una mujer, solía comer niños; siempre que había aprehendido a uno, lo llevaba a casa, lo cocía en una olla y se lo comía. Una vez que estaba ocupada con su olla y miraba adentro, fué empujada adentro por dos muchachos que llegaban, y apenas pudo salvarse. Los dos muchachos se fueron corriendo, llegaron a un río y lo atravesaron gracias a una garza, cuyo pico y cuello, extendidos por el ave complaciente hasta la otra orilla, utilizaron como puente; después siguieron corriendo al cielo (el río es límite entre la tierra y el cielo). La vieja, persiguiendo a los dos muchachos traviesos, también llegó al río, pasólo de la misma manera, alcanzó a los dos y les pegó con un bastón, separando así, a cada uno, una pierna; las llevó a casa, las coció y se las comió.

En el cielo están ahora los dos varones (las Pléyadas) y la canasta que la vieja suele llevar en la espalda (podrían ser las Híadas, si Preuss no afirmara que la respectiva constelación está situada entre las Pléyadas y Casiopeya). Yo supongo que la pierna cortada está representada por el Tahalí; por consiguiente opino que el mito está algo alterado y que a uno solo de los muchachos fué separada la pierna por el terrible bastonazo de la vieja enfurecida.

Leyenda de los Cora de la Sierra del Nayarit, México.

La leyenda de los muchachos y de la canilla

El motivo mitológico de la pierna cortada, parece se ha extendido hasta los Aimaráes del Perú, pues leemos en el vocabulario de Bertonio [2]: «*mucchu* vel *vicchu*, estrellas que llaman cabrillas». Pues bien: *mucchu* significa, seguramente en primera acepción (Bertonio *ibidem*), «niño o niña que aún no tiene discreción»; como las Cabrillas (*sive* Pléyadas), en el antiguo Perú, llevaban designación distinta que se tratará en otro estudio, y como el párrafo recién citado es el único donde las Pléyadas son llamadas: los Niños, supongo que se trata de un caso aislado que representa una analogía con los mitos donde unos muchachos, después de ciertas fechorías, son trocados en las citadas estrellas (por ejemplo, México, ver párrafo anterior). El análisis del segundo término: *vicchu*, confirma nuestra suposición que el párrafo recién transcrito de Bertonio, es el último girón de un solo mito, cuyos orígenes deben buscarse mucho más al norte del Perú, pues *vicchu* significa «la canilla de la pierna hasta el

[1] Preuss, *Die Nayarit-Expedition*, etc., p. 274-277; p. 149, nota 2; p. LXXII.

[2] Bertonio, *Vocabulario*, etc., II, p. 226.

pie, y del codo hasta la mano » [1]. Claro que esta designación no puede referirse a las Pléyadas (cuya ecuación : los Niños, tampoco puede ser un sinónimo de : la Canilla !), sino que debe referirse a otra constelación, a nuestro juicio, a las tres estrellas del Tahalí. Dado el carácter tan fragmentario del párrafo bertoniano, sólo puede concluirse que pertenece al mito del Sgambato oriónico, sin que sea posible aclarar mayores detalles.

Leyenda de los antiguos Aimaráes del Perú.

CAPÍTULO II

La constelación de las Híadas y su supuesta interpretación como cabeza animal por parte de los aborígenes sudamericanos

El segundo capítulo relacionado con el tema de esta monografía, se refiere a la constelación de las Híadas, no tan popular como el Orión y como tres de sus estrellas, pero también antiquísima. Sucede que según el misionero anglicano Brett, las cinco estrellas de las Híadas, son interpretadas exactamente en la misma manera por los indios de la Guayana, o con otras palabras, que también en esta parte de Sud América son consideradas como la cabeza de un mamífero (no como la de un toro, pero sí como la de un tapir). El ojo furioso del « Toro » euasiático, el espléndido Aldebarán, en la Guayana, según Brett, es el ojo no menos rabioso de un tapir mitológico. En el caso de comprobarse esta afirmación, habría otro comprobante astrognóstico para antiguas comunicaciones entre Asia y el Nuevo Mundo. Debe, pues, estudiarse la afirmación del misionero anglicano, y se verá que carece totalmente de fundamento.

LA CONSTELACIÓN DE LAS HÍADAS EN LA ESFERA EURASIÁTICA

En el Mundo Antiguo, desde la época clásica, las estrellas llamadas por la astronomía científica : α, θ, γ, δ, ε *Tauri*, están conocidas bajo dos designaciones distintas, a saber :

Para la zona babilónica, representan, como *parte* de una constelación, la cabeza del Toro zodiacal (sin los cuernos), y los Árabes, detallando esta interpretación, llamaban la estrella α, *Aldebarán, id est :* El ojo del Toro [2] (es el ojo del costado derecho), nombre que se ha conservado en la astronomía moderna y científica (ver fig. 6 *a*).

[1] *Ibidem*, II, p. 384.

[2] Alfonso X de Castilla, *Libros del saber de astronomía*, etc., I, p. 63 : « La luziente que es en ell oío miridional. et es nombrada *aldebaran.* »

Para los antiguos Griegos y Romanos, las cinco estrellas en cuestión (ver fig. 6 *b*), además de llevar la misma designación, fueron tomadas por una constelación *especial*, las Híadas, palabra que también sobrevive en nuestra época, y cuyo significado ha sido bastante discutido [1]; para mí es lo más probable que deriva de ὗς *(hüs)*, « cerdo » en griego, significando, pues, « híadas », un conjunto de estos animales. Idéntico con este término es el itálico: *succulae* fem. plur. (« lechones »), usado durante cierta época por los antiguos Romanos para una constelación; ésta es, pues, idéntica, tanto con el nombre cuanto con las estrellas de la constelación que seguimos llamando Híadas, cosa ya afirmada en el siglo II p. C. por Lucius Ampelius, en el capítulo tercero de su *Liber memorialis : Hyades, quae a nobis succulae dicuntur*. Nuestra constelación, en el concepto de los antiguos Mediterráneos, representaba, pues, a nuestro entender, a los lechoncillos de una lechigada, mamando en las tetas de la madre, correspondiendo la estrella α al lechoncillo más gordo, no a la madre como lo opinaban varios autores [2]; el término *succula* (singular de *succulae)*, que a veces es usado por los autores latinos cuando hablan del respectivo grupo estelar, se refiere, pues, a nuestro entender, a esta misma estrella α, el lechoncito más notable de sus hermanos; repito que para mí es decisivo el *aspecto* de la constelación tal cual se presenta al ojo desnudo, e insisto en que las cinco estrellas α, θ, γ, δ, ε, forman un conjunto que se destaca del cielo nocturno en grado llamativo; su contorno, corresponde bien a las dos líneas mamales de una chancha, ocupadas por su cría. De todos modos, las Híadas, tomadas como un conjunto de lechones (con o sin la madre), hacen juego con sus vecinas, las Pléyadas, palabra que también es griega y se traduce con: bandada de palomas.

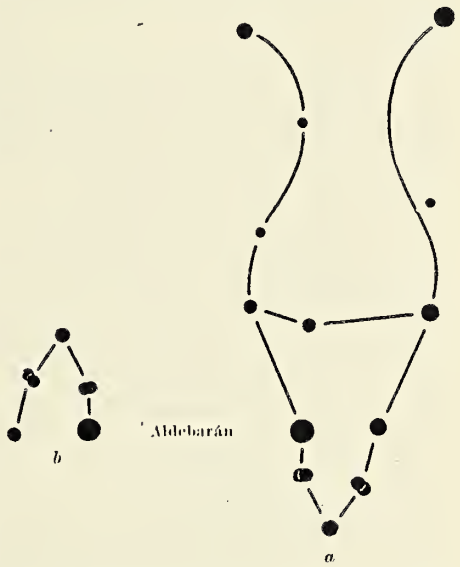


Fig. 6. — *a*, La cabeza del Toro, según las indicaciones de Ptolemaeus; *b*, Las Híadas, vistas desde el hemisferio austral.

[1] Gundel, *De stellarum appellatione*, etc., p. 101-107 (193-199).

[2] Baumgartner, *Zur Geschichte und Literatur der griechischen Sternbilder*, etc., p. 20.

LA CONSTELACIÓN DE LAS HÍADAS EN LA ESFERA SUDAMERICANA

En Sud América, las Híadas no son gran cosa para la iconología sideral, y bien poco es lo que se puede enumerar; he ahí una lista :

Las Híadas, sin otras estrellas, representan una constelación

Esta constelación no está relacionada con otras

« La tortuga » *(sambari)*, entre los Ipurina, tribu aruaca del Alto Purú, Brasil [1].

« La cerca », « curral de apanhar peixe » *(kakury)*, entre los Tupí del Amazonas; en el original está indicado el Toro zodiacal como la constelación respectiva, pero se trata indudablemente sólo de una parte, de la cabeza sin los cuernos (Híadas), cuyo contorno representa exactamente el citado aparato para coger peces [2].

« El tostador de maíz », « el tiesto » (es decir, la olla de barro alargada en que antiguamente se tostaba el maíz) *(callana)*, entre la población moderna de habla quichua de la provincia argentina de Santiago del Estero [3]. En la provincia argentina de San Juan (donde ya no se habla ningún idioma autóctono), las Híadas se llaman popularmente : la Campana [4], pero yo creo que se trata de una corrupción del término quichua *callana*, aunque el contorno de nuestra constelación presenta cierta semejanza con el de una campana.

Antes de continuar con esta lista sinóptica y terminarla con la designación que las Híadas llevan entre varias tribus de la Guayana y del Brasil (y probablemente entre los antiguos Peruanos del Cuzco), es indispensable, por lo confuso de los datos que se refieren al primer punto, tratarlos con la mayor detención.

[1] EHRENREICH, *Beiträge*, etc., I, p. 72.

El padre Gilij indica como nombre de una constelación de sus Tamanako (Orinoco) : « *peje*, la tartaruga di fiume » *(Saggio*, etc., I, p. 232); puede que se trate de los Híadas, pues el Orión, así llamado por los Bororó (véase p. 10), es para los Tamanako, el famoso *Sgambato* (ver p. 49 y 53); otra constelación de los Tamanako, tampoco identificada, es *cani*, « la tartaruga di terra » (Gilij, *ibidem*).

[2] BARBOSA RODRIGUES, *Vocabulario indígena*, etc., p. 60.

[3] LEHMANN-NITSCHE *in manuscriptis* (comunicaciones epistolares del señor Jesús Fernández, fecha julio 14 de 1919, y del señor Ramón Carrillo, fecha septiembre 30 de 1919; ambos caballeros son excelentes conocedores de su provincia).

[4] LEHMANN-NITSCHE *in manuscriptis* (carta del señor ingeniero Virgilio Raffinetti, fecha agosto 5 de 1916).

Esta constelación está relacionada con otras

Trataremos en las líneas siguientes aquellos casos en los cuales la constelación que nos ocupa, está relacionada con otras constelaciones indígenas, representando uno de los documentos, o (para hablar según nuestro concepto) uno de los dibujos astrales que ilustran un complicado suceso mitológico.

Empezaremos con la Guayana, pues respecto a esta región, pasa algo curioso, a saber: Brett, al relatar la leyenda de Serikoai, que ya fué presentada en sinopsis breve (ver p. 52), explica detalladamente que el grupo sideral del Aldebarán representa al tapir Wailya, y que éste, con su ojo iracundo (Aldebarán), mira a Serikoai que le persigue. Claro está que la fórmula: Aldebarán = Ojo del Toro = Ojo del Tapir, es bastante sospechosa, ya que Brett en otra oportunidad, como quedó explicado en la primera parte de este trabajo, ha demostrado ser mal observador en asuntos mitológicos, pues está influenciado por conceptos europeos sin darse cuenta. Roth dice al respecto[1]: « Para mí es probable que la idea de que Aldebarán representa el órgano óptico del tapir — en cuyo caso el tapir correspondería al Toro del zodíaco — es el resultado de un contacto con influencias africanas o europeas. » Yo opino que estas influencias deben buscarse en la cabeza del misionero Brett, sugestionado por la idea de encontrar las ideas astronómicas, etc., del mundo antiguo, en todas partes.

El problema no puede ser aclarado cuando tropezamos con la simple ecuación: Tapir = Híadas; así pasa en la leyenda de Makunaima y Pía (p. 54), que cuenta, simplemente, que el tapir Maipuri tiene su paradero en el cielo, donde representa a las Híadas; nada más. Es menester que las indicaciones sean más precisas, y por suerte, hay otras que aclaran el asunto por completo; como se demostrará, las Híadas no representan un tapir *entero,* sino solamente la *mandíbula* de uno, cuyo contorno, visto desde arriba o desde abajo, se asemeja del todo a la discutida constelación. Veamos estos comprobantes:

Ya en 1743, Charles Marie de la Condamine, a orillas del río Coari, entró en relaciones con los indígenas, y escribe, respecto al asunto que nos ocupa, lo siguiente[2]:

« Je remarquai qu'ils connoissoient plusieurs étoiles fixes, et qu'ils donnoient des noms d'animaux au diverses Constellations. Ils appellent les Hyades, ou la tête du Taureau, *Tapiera Rayouba,* d'un nom qui sig-

[1] Roth, *An inquiring,* etc., p. 265.

[2] de la Condamine, *Relation abrégée d'un voyage fait dans l'intérieur de l'Amérique méridionale, depuis la côte de la Mer du Sud, jusqu'aux côtes du Brésil et de la Guyane, en descendant la rivière des Amazones,* p. 112, París, 1778.

nifie aujourd'hui en leur langue Mâchoire de Bœuf; je dis aujourd'hui, parce que depuis que l'on a transporté des bœufs d'Europe en Amérique, les Brasiliens, ainsi que les naturels du Pérou, ont appliqué a ces animaux, le nom qu'ils donnoient, chacun dans leur langue maternelle, a l'Elan, le plus grand des quadrupèdes qu'ils connussent avant la venue des Européens. »

El mismo asunto también ha sido mencionado por Condamine en 1745, cuando presentó un informe de su viaje a la Academia de ciencias de París, informe que sólo conozco de los libros de Bailly y Houzeau-Lancaster [1]. La designación indígena para la V del Toro, según esta edición, es: *tapiira rayouba,* variante que debe corresponder mejor a la fonética original. Respecto a la traducción « mandíbula de bovino », dada por Condamine, I. C. Houzeau agrega al extracto del párrafo recién transcrito, lo siguiente:

« Il faut ajouter que c'était proprement mâchoire de tapir, et qu'on en faisait seulement le bœuf, parce que le nom du tapir avait était étendu a l'espèce bovine, après son introduction par les Européens. Les Hyades étaient du reste une mâchoire de tapir jusqu'au Pérou où elle était la signification de leur nom *ahuaracaqui* dans la langue indigène. » (El último detalle es tomado del padre Velasco, como se verá en la página 62).

Esta palabra *tapiira rayouba,* apuntada por Condamine, es tupí (ver más adelante), lo que no comprueba que también lo haya sido la respectiva nación indígena, pues la voz que nos ocupa, reaparece como cien años más tarde en el Glosario de Martius, quien anotó, entre los Uainumá del río Ynpurá (grupo aruaco [2]), la palabra *tapiruuma-ibihitschi* (ortografía alemana), y la consideró como designación de las Pléyadas [3]; pero *ibihitschi* no es otra cosa que: estrella, por lo menos hay *hüpüitschi ibidji* (lo que debe leerse: *hüpüitschi* o *ibidji)* como término para « stella » en la lengua Uainumá (según Wallace *apud* Martius [4]), mientras que Spix *(apud* Martius [5]) para « Pléyadas », en el mismo idioma, da: *hypitsche,* y Martius mismo, para « Orión » : *biogeneisse-ibihitschi* [6]. *Tapiruuma-*

[1] DE LA CONDAMINE, *Histoire,* etc. *Mémoires de l'Académie des sciences,* p. 447, París, 1745; *ex:* BAILLY, *Histoire de l'astronomie ancienne depuis son origine jusqu'à l'établissement de l'école d'Alexandrie,* p. 173, París, 1775; *y ex:* HOUZEAU ET LANCASTER, *Bibliagraphie générale de l'astronomie,* I, p. 53, Bruxelles, 1887.

[2] EHRENREICH, *Die Ethnographie Südamerikas im Beginn des XX. Jahrhunderts unter besonderer Berücksichtigung der Naturvölker. Archiv für Anthropologie,* N. F. III, p. 48. col. II, 1905.

[3] V. MARTIUS, *Beiträge,* etc., p. 247.

[4] *Ibidem,* p. 248.

[5] *Ibidem,* p. 247.

[6] *Ibidem,* p. 247.

ibihitschi debe traducirse, pues, con : Las estrellas llamadas *tapiruuma* (mandíbula de tapir).

En mi tarea de analizar el carácter tupí *(sive* guaraní) del término indígena que nos ocupa, fuí ayudado por mi distinguido compañero, el doctor T. Alfredo Martínez, de Goya, Corrientes, conocedor profundo del idioma nativo de su provincia. Pues bien : el famoso mamífero *Tapirus americanus* (cuyas tantas designaciones, en varios idiomas indígenas, pueden verse *apud* Martius [1]), se llama en tupí-guaraní : *tapyra, tapira ;* según Martínez *(in litteris) tapiĩ ;* « el tupí », escribe el mismo, « que ha recogido en alguna parte una tendencia a suprimir el acento agudo final, incluye siempre en las nominaciones *ra, na, va, ma,* que suprimen el acento ... » ; así que « el *ra* final es un simple agregado tupí ». « *Tayú* = *tayũ,* es nervio o tendón, cosa fuerte, en suma, sin duda, corrupción de *tayĩ.* Ruiz de Montoya dice que también significa quijada [2]... Como la *t* inicial es signo del nominativo concreto, vale decir, afirmativo o positivo, se transforma en *r* para expresar el posesivo de la otra entidad, de *tayũ,* en composición sale *tapiĩ r-ayũ.* El agregado final *ra* o *ba,* es el solesivo de que abusa el tupí. » Se ve, pues, que la traducción de : quijada o mandíbula de tapir, queda perfectamente comprobada.

También en la leyenda de Mabukuli que ya fué comunicada (texto de los Penard, ver p. 48), las Híadas representan la mandíbula del tapir que ha actuado en el drama, y así la respectiva constelación es llamada : *kama tala.* En otra parte de su libro (I, p. 105), los autores holandeses tampoco dejan de indicar la constelación *kamatala* como : « sterrebeeld van den Buffelkaak ; de vorm is die eener V » (= « constelación de la mandíbula de búfalo ; la forma es la de una V ») ; en lo que hace al « búfalo », compárense las indicaciones de Condamine que ya fueron tratadas en la página anterior.

Consultando los diccionarios de los dialectos aruacos, resulta que la palabra que dice : tapir, es *ema, gema; hema, kema, tema* [3], variantes que deben completarse con *kiamá* (dialecto Ipurina [4]) y con *kama* arriba citado. La palabra para decir : mandíbula, no está en los diccionarios aruacos que he podido consultar, pero no parece dudoso que *tala* sea una de las respectivas variantes.

También en la ya tratada leyenda aruaca de Baukur y Tuminkar (ver

[1] v. Martius, *Beiträge*, etc., p. 479.

[2] Ruiz de Montoya, *Arte, vocabulario, tesoro y catecismo de la lengua Guaraní*, II, p. 165, Madrid, 1640. Publicado nuevamente sin alteración alguna por Julio Platzmann, Leipzig, 1876.

[3] Koch-Grünberg, *Aruak-Sprachen Nordwestbrasiliens*, etc., p. 97.

[4] Steers, *Narrative of a visit to Indian tribes of the Purus River, Brazil. Report of the U. S. National Museum 1901*, p. 379, Washington, 1903.

p. 42), « Taurus » (como escribe Farabee [1]), o más bien dicho, solamente la Cabeza del Toro zodiacal *(alias* Híadas), representan « la mandíbula del tapir, cazado y comido por Baukur (Orión) »; el nombre wupisiana de la constelación respectiva (aunque Farabee no lo dice), ha de ser pues: *kuduiawei* (el nombre del tapir mitológico), y esta palabra, variante de: *kamatala*, etc.

Hay otra leyenda más en la cual la mandíbula de un tapir desempeña su papel especial; aunque no está dicho expresamente que ella fué trasladada al cielo, una vez terminada la historia, no cabe duda que este detalle, por cierto insignificante para el mito mismo, ha de ser agregado al siguiente texto de Barbosa Rodrigues:

La leyenda de los siete hermanos [2]

Los siete hijos de un matrimonio molestan a sus padres a causa de la comida, hasta que, al fin, la madre les tira la mandíbula de un tapir para que la coman; los niños, con ésto, no se contentan todavía, pero el mayor reparte la pieza entre los menores; después invita a todos a ir al cielo y trocarse en estrellas, los toma bajo los brazos, e invocando al tío Ueré (una estrella no identificada), todos suben al cielo, bailando; en vano, la madre llega y les trae la comida. Los siete hermanos, en el cielo, representan a las Pléyadas.

Leyenda de los Makuchy, tribu caribe del Río Branco.

Por último, hay otro comprobante directo que se debe al padre Juan de Velasco y que ya fué brevemente mencionado en este mismo trabajo (ver p. 60). Dice en una parte de su obra [3], que las Híadas, entre los antiguos Peruanos *(sic !)*, se llamaban *ahuara caqui* y que fueron representadas en los templos mayores sobre un cielo azul claro, y que según ellas y según las Pléyadas, fueron determinados los solsticios. Los datos del cronista son — como se verá con más detención en nuestra investigación sobre la astronomía de los antiguos Peruanos — poco fidedignos, pero en lo que atañe al *nombre* de las Híadas, tiene razón: efectivamente, según los vocabularios del idioma quichua, por ejemplo, Middendorf [4], el tapir, en esta lengua, se llama: *ahuar*, *(aj*, suavizado en *a*, es sufijo del genitivo) y mandíbula: *k'aqui*. En la cultura quichua, empero, las Híadas llevaban otro nombre completamente distinto, « granero », como se demostrará en nuestro estudio que acabamos de mencionar. Resulta, entonces,

[1] Farabee, *The central Arawaks*, etc., p. 103, 101-102.

[2] Barbosa Rodrigues, *Porandaba amazonense*, etc., p. 255.

[3] Velasco, *Histoire du royaume de Quito. Voyages, relations et mémoires originaux pour servir a l'histoire de la découverte de l'Amérique*, publiés pour la première fois en français, par H. Ternaux-Compans, XVIII, p. 130, París, 1840.

[4] Middendorf, *Wörterbuch des Runa Simi oder der Keshua-Sprache*, p. 22, 287, Leipzig, 1890.

que la designación de las Híadas como «mandíbula de tapir», que respecto a la zona quichua se halla una sola vez apuntada (en el párrafo recién mencionado de Velasco), no corresponde a los Quichuas ni al antiguo Perú; y que es una simple traducción al quichua, del respectivo término arnaco: *kamatala*, etc.

Comparando ahora todos estos antecedentes, resulta que la constelación de las Híadas representa la *mandíbula* de un tapir mitológico (no al animal entero), aún en los casos donde ésto no ha sido indicado expresamente por los respectivos autores (leyenda de Serikoai, p. 52; leyenda de Makunaima y Pía, p. 54). Reuniendo entonces todos los datos actualmente disponibles, obtenemos el siguiente resumen: Nuestra constelación de las Híadas, es llamada

«La mandíbula del tapir» entre las tribus siguientes:

Arnacos de Surinam (ver la leyenda de Mabukuli, p. 48); el nombre de la constelación es: *kamatala* = mandíbula de tapir.

Arnacos de la Guayana, tribu Wapisiana (ver la leyenda de Baukur y Tuminkar, p. 42 y 43, nota); el nombre de la constelación es: *kudniawei*.

Arnacos del río Ynpurá, tribu Uainumá (ver p. 60); el nombre de la constelación es: *tapiruuma*.

¿Arnacos? del río Coari, observados por de la Condamine en 1743 (ver p. 59); el nombre de la constelación es: *tapiira rayuba*.

Caribes de la Guayana (ver la leyenda de Serikoai, p. 52); el nombre de la constelación ha de ser: *wailya*.

Caribes de la Guayana (ver la leyenda de Makunaima y Pía, p. 54); el nombre de la constelación ha de ser: *maipuri* = tapir.

Caribes del Río Branco, tribu Makuchy (ver la leyenda de los siete hermanos, p. 62); el nombre de la constelación no está mencionado.

Quichuas del Ecuador; la noticia es muy dudosa, se trata más bien de una traducción del Arnak (ver p. 62); el nombre de la constelación es: *ahuara caqui* = mandíbula de tapir.

«El granero» *(pirua)*, entre los antiguos Peruanos del Cuzco en la época de la conquista; opino que esta designación indígena ha de referirse a las Híadas como *kollka* a la constelación del Auriga (de ninguna manera a las Pléyadas), lo que se explicará con todos detalles en mi trabajo sobre la astronomía de los antiguos Peruanos, que formará parte de la presente serie mitológica [1].

[1] «La canasta» *(Isaku)*, entre los Cora de la Sierra del Nayarit, México, podría muy bien ser representada por las Híadas, pero Preuss dice que la respectiva constelación está situada entre las Pléyadas y Casiopeya; es aquella canasta que lleva la vieja Saku en la espalda y en la cual pone las piernas de los dos muchachos traviesos, que les había separado de un bastonazo; ver página 55.

Las Híadas, con otras estrellas, representan una constelación

« El Sgambato oriónico » *(Zilikawaí o Zilizoaíbu)*, constelación de los Taulipang, tribu caribe del Brasil septentrional, abarca también a las Híadas que representan el cuerpo del héroe (ver p. 53).

« El Sin Pierna » *(Nohi-abassi)*, constelación de los Warrau de la Guayana, se compone de las Híadas que representan el personaje mitológico (la pierna cortada, es el Tahalí, ver p. 54).

La estrella principal de las Híadas (el Aldebaráu), sin otras estrellas representa un objeto terrestre astralizado

« Una lutra o nutria » *(yéuiue)*, entre los Tariána, tribu aruaca del río Caiary-Uaupes, afluente del río Negro, Brasil; otras estrellas de primera magnitud, como Procion, Sirio, Rigel, cinco o seis en totalidad, también son para estos indios el mismo mamífero acuático [1].

« Una lutra o nutria » *(yaui)*, entre los Hiamákoto-Umáua, de la misma región; nuestro autor refiere su indicación, es cierto, sólo a « estrellas de primera magnitud, Sirio y otras », pero dado el antecedente anterior, no debe dudarse que entre las respectivas estrellas, también se halla el Aldebarán [2].

La estrella principal de las Híadas (el Aldebaráu), con otras estrellas representa un objeto terrestre astralizado

« La armazón para secar harina de mandioca », constelación de los Bakaïrí, de Matto Grosso, comprende también al Aldebarán, que es « el padre », es decir, un pelotón algo más grueso de la harina caída desde la curiosa instalación indígena (Orión, Sirio, etc., ver p. 42).

CAPÍTULO III

Resumen

Introducción. — Los fenómenos cósmicos son importantes para el hombre primitivo. Su pensar es « mágico » en general, lo que puede observarse también cuando se ocupa del cielo. Reune ciertos astros con líneas imaginarias a constelaciones cuyo contorno lineal le recuerda objetos, animales o personajes, que le son familiares. Para las constelaciones primitivas, es decir, las verdaderas, es pues decisiva su forma, caracteriza-

[1] Koch-Grünberg, *Aruak-Sprachen Nordwestbrasiliens*, etc., p. 59, 97.

[2] Koch-Grünberg, *Die Hiamákoto-Umáua*, etc., p. 25.

da por el contorno, y a éste debe corresponder la designación respectiva. La universalidad del fenómeno: de reunir el hombre primitivo ciertas estrellas para ciertas constelaciones, puede explicarse por la teoría de los pensamientos elementales de August Bastian, como también así se explican la antropomorfización de sol y luna, la prosopización del disco lunar, el concepto de la Vía Láctea como río o como camino. Esta teoría debe tomarse en cuenta, ante todo, al explicar analogías entre América y el Mundo Antiguo; tales analogías casi siempre, y a causa de la sugestión ejercida por la tradición mosaica, fueron interpretadas como difundidas desde una cuna común, desde cierta región del Asia central. Con ésto no deben negarse antiguas relaciones entre ambos Mundos; por ejemplo, respecto al calendario mexicano y centroamericano. Pero ninguna relación hay respecto a la astronomía (de la cual el calendario representa un capítulo importante) de los aborígenes sudamericanos: en Sud América no hay ni zodíaco, ni siquiera constelaciones que sean idénticamente interpretadas en el Mundo Antiguo. Sin embargo, hay autores que han asegurado la existencia del zodíaco eurasiático en Sud América, y que han manifestado que las constelaciones del Orión y de las Híadas, son interpretadas de la misma manera por ciertos aborígenes sudamericanos, lo que sería, en caso afirmativo, una prueba astrognóstica, de gran importancia, para antiguas relaciones entre el Nuevo Mundo y la zona eurasiática.

La presente investigación demostrará que tales afirmaciones, respecto a las dos constelaciones recién indicadas, carecen de fundamento, destinándose otra publicación para refutar lo que se ha dicho respecto al zodíaco.

La constelación del Orión, en la esfera eurasiática, es la apoteosis sideral de la vida aventurera de un cazador gigante. En la forma sencilla, se compone de 17 estrellas (Hyginus, ver fig. 1), en la ampliada, de 38 (Ptolemaeus, ver fig. 2); esta última es la que sobrevive en nuestra época. Otra designación, ésta verdaderamente itálica, entre los antiguos Romanos, era *jugula* en singular, « el Yugo », o *jugulae,* en plural, « los Yugos ». Un detalle de la figura del Orión, las tres estrellas del Cinturón o Tahalí, ya antiguamente representaban otra constelación, especial e independiente del Orión: eran para los Griegos (lo que puede comprobarse para el siglo I p. C. y para más adelante), « las Tres Gracias », o simplemente « las Gracias ». Los astrónomos árabes (lo que puede comprobarse para el siglo IX p. C.), modificaron esta designación en « Las Tres Vírgenes », y éstas, a su vez, fueron cristianizadas, más tarde, y llamadas « Las Tres Marías » (el comprobante más antiguo que conozco en este momento, data del siglo XVI, pero debe haber anteriores); las tres Marías son las que fueron a ver el sepulcro de Jesús. Desde entonces, la constelación de « Las Tres Marías » es popularísima en los países del habla castella-

na, y por ende, en el Río de la Plata. En la última región, la designación del conjunto estelar « el Orión », no es popular, mientras que el nombre de la citada sección (« Las Tres Marías »), hasta ha adquirido un sentido humorístico ganchesco, aplicándoselo para las boleadoras a tres ramales. El término « Las Tres Marías », para las tres estrellas δ, ε, ζ *Orionis,* también se usa en la lengua portuguesa, pero para las boleadoras (a tres bolas), sólo en Río Grande do Sul (influencia del idioma castellano). No corresponde al presente trabajo, tratar de otras designaciones (« Los Tres Reyes », « Los Tres Magos », etc.) de la popular constelación.

La constelación del Orión, en la esfera sudamericana, puede estudiarse bajo los siguientes puntos de vista:

El Tahalí, sin otras estrellas, es llamado:

La manada de llamas, entre los Aimaráes del antiguo Perú;
Pájaros que se encuentran, entre los Chané de Bolivia;
Mutuamente tiran uno de otro (en una lucha deportiva, agarrándose dos hombres las manos derechas), entre los Araucanos de Chile y de la Argentina;
Enderezados uno en frente de otro (dos hombres), entre los antiguos Araucanos de Chile;
Las bolas guanaqueras, entre los Tehuelche de la Patagonia.

El Orión, sin otras estrellas (claro que se trata de los componentes principales de la constelación), es llamado:

La roça en llamas, entre los Karaya del río Araguaya;
La cerca para coger peces, entre los Sinsí del río Içana;
La cerca para coger peces araráes, entre los Tupí del Amazonas;
La tortuga (fluvial) pernilarga, entre los Bororó de Matto Grosso;
El coleóptero, entre los Ipurina del río Puru.

El Orión, con otras estrellas, es llamado:

La rastra, entre los Araucanos argentinos;
El malhechor asido por dos guardianes y entregado a cuatro buitres, entre los Yungas del Perú;
La armazón para secar harina de mandioca, entre los Bakaïrí del río Xingú; (la extremidad de un gran palo puntal, es el Sirio; un montón de granos de mandioca caídos de la armazón, son las Pléyadas; un pelotón algo más grueso es el Aldebarán).

El Orión y el motivo mitológico de la pierna cortada, es un asunto bastante complicado que, en armonía con el presente trabajo, sólo fué tratado astrográficamente. Farabee ha pretendido que la figura entera de un héroe *(Baukur),* es representada por el Orión; Barbosa Rodrigues (en la leyenda de *Epépim),* los Penard (en la de *Mabukuli* y en la de *Epetembo),* pero ante todo Brett (en la leyenda de *Serikoai),* han creído

(y Brett lo ha ampliado con un dibujo especial!) que la figura entera de un héroe, mutilado en una pierna, está formada por nuestro Orión. Pero Koch-Grünberg (en la leyenda de *Zilikawaí)* ha comprobado que no hay tal identidad; que la pierna *sana* de un héroe mutilado es la que corresponde a las tres estrellas del Tahalí, mientras que las Híadas son el cuerpo y las Pléyadas la cabeza del desgraciado (ver fig. 5). Recién ahora comprendemos un párrafo de Dance (leyenda de *Mabukuli* o *Ibbehpughu),* y a esta categoría pertenece sin duda la leyenda de *Petti-puní,* comunicada por Gilij.

El análisis lingüístico del nombre indígena del héroe mutilado, hecho por nosotros, coincide en un todo con los datos astrográficos, pues el nombre significa: « El sin pierna », etc. Se trata de tres idiomas distintos, a saber:

En los dialectos del grupo ARUACO, el nombre para « Orión » es: *Baukur* (dialecto Wapisiana), *Pekürn* (dialecto Marauha), *Pukürу* (dialecto Araicú), *Maucky* (dialecto Manaos), *Bokar* (dialecto Baniva), *Mabukuli* (dialecto no especificado). La médula de esta palabra es la designación para « pierna », « muslo », « fémur », por ejemplo, *bekü,* fémur en el dialecto Marauha, etc. En otros dialectos del gran grupo aruaco obsérvase lo mismo: *Ozoné, Otssoné* (dialecto Baniva, probablemente distinto del anterior), *Ghasoihyaty* (dialecto Baré), *Ljohoary* (dialecto Cauixana), son las respectivas designaciones para « Orión » y contienen siempre el término para « pierna », « muslo », etc.; v. gr.: *oso, odzo* en el dialecto Baniva.

En los dialectos del grupo CARIBE, el nombre para « Orión » es: *I-bbeh-pughn* (dialecto Akawai), *I-pet-puen* (dialecto Chayma), *I-peti-puin* (dialecto Cumanagoto), *E-pete-mbo, E-pete-mbe, E-pete-mu* (dialecto Kaliña), *E-pe-pim* (dialecto Makuchy), *Petti-puní* (dialecto Tamanako), *Pet-pine* (dialecto Uayana). La médula de este apelativo, variado, se entiende, según los respectivos dialectos, es *petti, pet,* etc., que significa « muslo » (por ejemplo, *pet,* en el Uayana).

En la lengua aislada WARRAU, la designación respectiva, *Nohi-abassi,* se traduce con: Mitad de pierna.

Recordando un término del padre Gilij *(sgambato)* y detallándolo con la constelación principal con él relacionada *(Orión),* propongo llamar la constelación de los aborígenes de la Guayana, comprobada por Th. Koch-Grünberg (y modificada por nosotros en un detalle insignificante, ver la fig. 5): *El Sgambato oriónico.* Es la constelación del « Hombre con una pierna »; la pierna sana, es la izquierda; la mutilada, la derecha.

Según variantes del motivo mitológico de « la pierna cortada », ésta fué astralizada en las tres estrellas del Tahalí (las leyendas de *Nohi-abassi,* del brazo cortado, del cazador de tinamúes, de *Makunaima* y *Pía;* probablemente también la mexicana de la mujer *Saku* y la peruana de los muchachos y de la canilla).

La constelación de las Híadas, en la esfera eurasiática, corresponde a dos subzonas distintas: para la babilónica y su influencia, es « la Cabeza (sin los cuernos) del Toro zodiacal », detallando los Árabes esta designación con llamar *Aldebarán, id est:* « Ojo del Toro », a la estrella más notable, α *Tauri.* Para la subzona greco-romana, las cinco respectivas estrellas, además de llevar la misma designación, fueron tomadas por una constelación especial, y llamadas: Las Híadas. Este nombre es griego y significa: « Los Lechones », correspondiendo, como yo supongo, la estrella α al lechoncito más gordo. El término equivalente de los Romanos era *succulae,* refiriéndose, por consiguiente, el singular *succula* (a veces usado para el conjunto), a la estrella α, el lechón *par excellence.*

La constelación de las Híadas, en la esfera sudamericana, puede clasificarse de la misma manera, a saber:

Las Híadas, sin otras estrellas, representan una constelación; ésta no está relacionada con otras y es llamada:

La tortuga, entre los Ipurina del río Purú;
La cerca, entre los Tupí del Amazonas;
El tostador de maíz, o: el tiesto, entre los Quichua de la provincia argentina de Santiago del Estero.

Las Híadas, sin otras estrellas, representan una constelación; ésta está relacionada con otras y es llamada:

La mandíbula del tapir, entre los Arnacos de Surinam, de la Guayana, del río Yupurá; entre los aborígenes (¿ Arnacos ?) del río Coari; entre los Caribes de la Guayana (dos comprobantes) y del Río Branco;
El granero, entre los antiguos Peruanos del Cuzco.

Las Híadas, con otras estrellas, representan una constelación que es llamada:

El *Sgambato* oriónico (ver la página anterior), entre los Arnacos y Caribes de la Guayana; el Sin-Pierna de los Warrau es una variante.

La estrella principal de las Híadas (el Aldebarán), sin otras estrellas, representa un objeto terrestre astralizado; esto es:

Una Intra (o nutria), entre los Tariána y los Hianákoto-Umáua del Río Negro, Brasil.

La estrella principal de las Híadas (el Aldebarán), con otras estrellas, representa un objeto terrestre astralizado; esto es:

La armazón para secar harina de mandioca (ver un párrafo anterior), entre los Bakaïrí del río Xingú.

CONTRIBUCIÓN

AL

CONOCIMIENTO HISTOLÓGICO DE LA YERBA-MATE Y SUS FALSIFICACIONES [1]

Por AUGUSTO C. SCALA
Profesor de Botánica en las universidades nacionales de Buenos Aires y La Plata
y de la Escuela normal de profesores

PRÓLOGO

A la elaboración del presente trabajo contribuyeron en forma eficaz y desinteresada, ya sea ofreciéndome ejemplares de sus herbarios, ya con indicaciones valiosísimas, numerosas personas, entre otras, los señores Enrique y Leopoldo Herrero Ducloux, Cristóbal M. Hicken, Miguel Lillo, Carlos Spegazzini, Eduardo Ladislao y Eduardo Alejandro Holmberg, Juan A. Domínguez, Antonio de Llamas, A. Bachem y Nicolás L. Ceppi, a quienes me complazco citar en primer término, en la portada, lugar de honor, apadrinando la altura de mis propósitos, y al abrigo por tanto de los errores a que haya podido inducirme la amplitud misma del tema tratado.

El que motiva el presente trabajo ha tentado a muchos, ha asustado a otros muchos, maestros, la mayoría, en el difícil arte de la observación microscópica. Nadie lo realizó por completo, algunos lo hicieron en parte y otros lo abandonaron a poco de haberlo comenzado. ¿Mi tentativa de hoy involucra un desafío a tantos trabajadores?

No. Al intentarlo sólo tuve en cuenta mi entusiasmo del momento, y éste, por gran fortuna mía, me acompañó durante su larga gestación, sugestionado tal vez por ciertas frases de aquel gran consejero de los hombres estudiosos que se llamó Alfonso De Candolle cuando dice :

[1] Trabajo presentado a los Congresos de medicina, reunido en septiembre de 1916, y al de Ciencias naturales, reunido en la ciudad de Tucumán en noviembre de 1916, donde fué aprobado con voto de aplauso.

«En fin, certaines théories, certaines recherches à faire methodiquement, impartialement, avec doutes et discussions, peuvent conduire à la publication d'un livre, dans le sens restreint et élevé du mot. L'occasion s'en présente rarement dans la science et dans la vie d'un homme. Il faut savoir en profiter.»

AUGUSTO C. SCALA.

Febrero de 1917.

PRIMERA PARTE

CAPÍTULO I

Introducción

El tema que me propongo desarrollar es de rigurosa actualidad, debido al enorme movimiento de opinión que ha determinado y a los numerosos trabajos que ha provocado, ya sea desde el punto de vista comercial e industrial, ya del científico; más interesante a mi ver éste último, pues sus resultados han de influir, en día no lejano, poderosamente, por su aplicación práctica al reconocimiento de las falsificaciones y adulteraciones de la *yerba-mate,* y en este concepto estamos avocados a una cuestión más compleja de lo que aparentemente deja presentirse.

La *yerba-mate* fué y es adulterada y falsificada y continuará siéndolo, hasta que cultivos más racionales y metódicos, en su vastísima área de dispersión natural, origine un tipo bien definido desde el doble punto de vista técnico e industrial, y aún más, hasta que métodos seguros de investigación química, micrográfica y fisiológica, pongan en mano de las autoridades, las armas adecuadas para contrarrestar los constantes abusos de los especuladores poco escrupulosos.

Es evidente que la simple extracción de la *yerba* en sus lugares de origen y producción, determinará su desaparición casi completa; para evitar este posible mal, debe reglamentarse la industria yerbatera y fomentarse la formación de nuevos yerbales, capaces de reemplazar a los abatidos, y si se me objetara que tal reglamentación existe, que así es, en efecto, contestaré, pero sólo impresa en papeles, aunque todavía poco o deficientemente aplicada en la práctica; aún más; si así no sucediera en nuestro país, lo es en los limítrofes, productores y proveedores poderosos de la mayor parte de la yerba consumida en el mercado argentino (¡más del 90 %!).

En lo tocante a nuestro país, existe un proyecto de ley de explotación

de bosques y yerbales, esbozado por el ex ministro de agricultura, don Horacio Calderón, como podrá verse publicado en el *Boletín del ministerio de agricultura de la Nación,* tomo XX (nos 1 y 2), enero-febrero de 1916, cuya aplicación inmediata, por el actual ministro, unida a una sabia ley de fomento de yerbales argentinos, no encareceré nunca suficientemente.

Dejaré por ahora de referirme a un grave defecto de aquel proyecto, cuya crítica, en la parte correspondiente a los vegetales prohibidos, haré más adelante, indicando al mismo tiempo la manera de subsanarlo y desde ya declaro que mi resolución de emprender el presente estudio fué consecuencia de la lectura del trabajo de los profesores Enrique y Leopoldo Herrero Ducloux (52) trabajo que coronó, por así decirlo, la interminable serie de artículos y a ratos acaloradas como apasionadas discusiones de que se hicieron eco, como es público y notorio, los principales periódicos de ésta capital y aun del extranjero.

No me compite la crítica de aquel notable trabajo en su parte química, tan discutida, de él pude sacar una conclusión muy importante para mí, y es ésta : que la solución del problema de las falsificaciones de la *Yerba* estaría, en primer término, en el establecimiento definitivo de su histología propia y la de todos aquellos vegetales cuya introducción maliciosa, real o supuesta, pudiera desnaturalizar la pureza de tan importante producto.

Los hermanos Herrero Ducloux opinan, también, que el estudio histológico (micrográfico) de las *yerbas* contribuiría a resolver el arduo problema, aunque no escapa a sus autores la enorme dificultad de semejante tentativa, pese a la opinión de algunos eximios micrógrafos, que la consideran facilísima.

Estos extremos de opinión me indujeron a tentar no ya su solución, sino contribuir a ella en forma correcta e imparcial, dejando para los eternos discutidores, la ingrata tarea de zaherirse constantemente, perdiendo de vista el fin primordial y el alto concepto de los estudios serios.

He aquí, ahora, las cuestiones que debían resolverse :

1ª *¿Presenta la* yerba-mate *y sus adulterantes, caracteres histológicos suficientes como para poder afirmar, en un peritaje, la adulteración y falsificación del producto genuino?*

2ª ¿Dados el estado de división y la opacidad propia del producto comercial, sería posible su manipulación eficaz para practicar un simple reconocimiento o un estudio detenido del mismo?

3ª En caso afirmativo para la técnica verificada en el laboratorio de estudio ¿podrá ser el procedimiento lo suficientemente rápido como para permitir su aplicación en la práctica diaria de las oficinas químicas encargadas de tal tarea?

Del conjunto de estudios aislados y comparativos, verificados con el material ensayado, puedo ahora contestar afirmativamente a las tres pre-

gnntas. El lapso de tiempo relativamente largo, empleado para poderlo afirmar así, con seguridad, que algunos han afirmado *a priori,* con cierta ligereza a mi entender, evidencia las dificultades del tema.

Lo repito, *fácil puede parecer,* pues estamos acostumbrados a oír hablar de la *Cauna* y la *Congona,* como adulterantes, que unidos a la *yerba-mate (Ilex paraguariensis)* nos presenta el limitado número *aparente* de tres vegetales, cuyos caracteres histológicos diferenciales, es indudable, y esto ya *a priori,* no pueden ofrecer dificultades insalvables para distinguirlos y reconocerlos inmediatamente.

La tarea del micrógrafo aparece como limitada a un ejercicio de principiante, simple, factible y abordable, pero este primer entusiasmo desaparece cuando se comienza a consultar la bibliografía y se inicia el interminable desfile de los nombres vulgares de las plantas y de los numerosos vegetales, distintos botánicamente, pero conocidos con un mismo e idéntico nombre vulgar.

En efecto, los especialistas que reducen tanto el campo de la investigación micrográfica en el asunto de la histología de las *yerbas* y sus falsificaciones, ¿se han preguntado por ventura si existía un solo y único vegetal llamado *Cauna?* ¿un solo y único vegetal denominado *Congona?*

Creo que no, y aún más, lo afirmo.

En efecto, bastará al lector y a tales especialistas recorrer la lista de vegetales variadísimos que se conocen en distintas regiones con estos solos dos nombres *(Cauna* y *Congona)* para convencerse de mi afirmación, y negar, por tanto, conmigo, la facilidad que parecía ofrecer el problema.

He aquí algunos datos :

Con el nombre de *Cauna* se conocen tres especies de *Ilex :*

1ª *Ilex theezans;*
2ª *Ilex integerrima;*
3ª *Ilex amara.*

La primera, además, con una variedad, la tercera con tres variedades o formas [1].

Enseguida, con este mismo nombre se conoce una *Simplocacea : Symplocos uniflora* y una *Rosacea : Prunus brasiliensis* (llamada también *Pesiguero* o *Pesigueiro bravo).*

En total suman por consiguiente *ocho* vegetales diferentes, conocidos con el mismo nombre de *Cauna.*

Con el nombre de *Congona* solamente, o acompañado por otro término, por ejemplo, *Congona miuda,* se conocen las siguientes :

[1] Véase a este respecto el catálogo de las especies, variedades y formas del género *Ilex* que figuran más adelante (pág. 102 y siguientes).

1° Del género *Ilex* :

Ilex conocarpa.
Ilex diurética.
Ilex Cuyabensis.
Ilex paltorioides.
Ilex Congonhinha.
Ilex amara (con 2 formas).
Ilex dumosa (con 1 variedad).
Ilex affinis (con 1 variedad y 2 formas).
Ilex chamaedryfolia (con 1 variedad).
Ilex paraguariensis (con 2 variedades y 3 formas).

2° De la familia de las *Simplocaceas* :

Symplocos tetranda.
Symplocos variabilis.

3° De la familia de las *Icacinaceas* :

Villaresia Congonha (con 1 variedad).
Villaresia megaphylla.

Suman en total 21 vegetales que pueden responder a la designación de *Congona!*

Ahora bien, en vista de estos primeros datos ¿es posible afirmar, así, tan a la ligera que la diferenciación micrográfica es cuestión de minutos?

Pero aún hay más : Súmense a éstos las *ochos Caunas* y ya tenemos *veintinueve* vegetales.

Más, ¿y los *Agnay, Araticú, Arocira, Camboatá, Cancharana, Canela de venado, Canela fedorenta, Canela, Canelón, Carne de vaca, Catiguá, Cerella, Guabiyú, Guabiroba, Guaminí, Guatambú, Guayaibi, Incienso, Laurel, Maria-preta, Mico, Ñangapirí, Pacurí, Palo amargo, Pesguero bravo, Pimenta, Quebrachillo, Rabo amarillo, Sangria, Sapupema, Sassafras, Siete sangrias, Vassoura, Voadeira?*

En total treinta y cuatro más, sin atribuir sino un vegetal a cada nombre vulgar, y por no citar sino los más conocidos y mencionados por los mejores y más serios autores e incluídos muchos de ellos, por no decir todos, en la ley de bosques y yerbales de la Nación. Sumados a los veintinueve dan sesenta y tres vegetales diferentes por su tipo, por sus caracteres, por sus efectos, ¿por ventura simplifican la tarea del micrógrafo o la hacen cada vez más engorrosa y difícil?

Se ha dicho que estos nombres sólo se citan arbitrariamente y no entran tales plantas en las falsificaciones; pero no se puede cuerdamente aceptar la opinión de algunos con detrimento de la de todos los demás, tan dignos como ellos de ser tenidos en cuenta, sobre todo en un estudio crítico de la naturaleza del presente, dedicado exclusivamente a la resolución técnica de un problema y no a la apreciación del valor personal de los hombres de estudio.

Se infiere de esto, que el micrógrafo, ante este verdadero *vox populi,* no puede ni debe pasar por alto ninguna afirmación y limitarse a querer reconocer y a no querer hallar sino los adulterantes de su *predilección,* es necesario investigar también todos los demás.

Si hoy se hacen tales agregados en pequeña escala ¿no pueden serlo mañana en cantidad colosal? ¿Por qué, pues, no preparar de antemano los medios de poder combatir esos fraudes? ¿Por ventura no es más lógico prever a tener que lamentar constantemente la falta de datos para castigar a quienes lo hayan merecido?

Por otra parte, no dejará de notarse la influencia feliz que estas previsiones tienen para la salud pública, limitando e impidiendo la acción nefasta de los especuladores, cuando saben estos que las autoridades poseen los medios de contrarrestar y anular sus audaces avances.

Y este trabajo tiene ese fin.

CAPÍTULO II

Plan de estudio

He dividido el trabajo en capítulos o grandes párrafos y los he dispuesto en el orden material y lógico que la investigación imponía.

En efecto, era necesario, en primer término determinar científicamente las variedades y formas de *Ilex Paraguariensis* y otras especies de *Ilex* aptas o inaptas y resolver a qué especies vegetales corresponden no tan sólo las designadas vulgarmente por *Cauna* y *Congona*, sino también de todas aquellas plantas con designación vulgar, que, ya sea citadas por los muchos autores consultados (ver *Bibliografía),* ya sea considerados oficialmente como adulterantes (ver *Ley de bosques y yerbales)* y que forman interminable lista (ver *Catálogo de nombres vulgares de la yerba y adulterantes)* cuyos intrincados datos, contradictorios a veces, hacen la tarea difícil y complicada, pero que debía abordarse y resolverse, cuando se está animado, como lo estoy, por el deseo de ofrecer a los investigadores un trabajo sincero, correcto e impareial.

De aquí la necesidad de varias listas : La primera sobre *Ilex* (pág. 102) (por orden alfabético de especies) para uniformar, en primer término, la enorme sinonimia leída en las muchas obras escritas hasta hoy. He adoptado para este fin un tipo único, y es, el que se halla detallado en la notable obra de Loesener *(Monografía Aquifoliacearum).*

Así, por ejemplo, la especie llamada *Ilex nigro-punctata* Miers, citada por Spegazzini, en su relación de viaje *Al través de Misiones,* como adulterante, no figura como tal especie sino como :

Ilex amara (Vell.) Loes. var. *longifolia,* forma *nigro-punctata* (Miers) Loes, y así para todas las demás. Bastará, por tanto, recurrir al catálogo de especies de *Ilex* para poder referir inmediatamente toda especie o considerada tal, por el autor que la nombra, al que le asigna Loesener (o. c.).

Para complicar aún más estos verdaderos laberintos, algunos autores copian mal los nombres específicos, de donde resulta, muy a menudo, que los usados por ellos no corresponden siquiera a especies sudamericanas.

Por ejemplo, Antonini, en su trabajo sobre la *Yerba-mate,* publicado en el *Boletín del ministerio de agricultura de la Nación,* julio-agosto 1914, en la página 106 dice: «Las variedades se distinguen botánicamente de acuerdo con la forma de sus hojas, designadas así : *Ilex longifolia, Ilex latifolia, Ilex angustifolia.*»

Estos nombres son *específicos* y no corresponden por tanto a la *Yerba-mate (Ilex paraguariensis).*

Existe una especie de Nees llamada *Ilex longifolia* que en realidad corresponde a una *Euforbiacea : Pachystroma ilicifolium* Müll-Arg. También existe una especie de Thumberg : *Ilex latifolia* pero es del Japón. Lo propio puede decirse del *Ilex angustifolia.*

Seguramente quiso el autor designar las variedades o formas de *Ilex paraguariensis* St. Hil., pero de cualquier modo, el nombre específico no debe confundirse ni usarse por el de variedad o forma de una especie, según lo indican, lógicamente, las leyes de la nomenclatura botánica.

La segunda lista o catálogo (pág. 107) es sobre nombres vulgares (por orden alfabético) repetido cuantas veces lo he hallado ya sea solo o acompañado de un calificativo y de su correspondiente nombre técnico a que lo refiere el autor consultado.

Debiera repetir aquí lo que ya dije anteriormente respecto al valor de los nombres vulgares; cada uno puede corresponder a varios vegetales distintos. De aquí la crítica que hago al artículo 45 de la ley de bosques y yerbales, pues los nombres vulgares que allí se citan debieran ir todos acompañados de su nombre técnico para evitar las confusiones que origina el hecho más arriba apuntado.

Por ejemplo : *Aguay* (de Misiones) es para Lillo (75) una *Sapotacea* del género *Chrysophyllum;* el *Aguay* de Santa Fe, es otra *Sapotacea : Pouteria suavis* Hemsl. y así siguiendo con *Aguay amarillo, Aguayguazú,* etc.

¿A cuál de todos ellos debe referirse el adulterante? ¿A cuál de ellos se refiere la ley de bosques y yerbales?

Lo mismo puede decirse de todos los otros nombres *puestos en el índice* por la ley.

Por estas razones he estudiado histológicamente los varios tipos de cada nombre, de modo que siempre será posible, caso de hallarlo mezclado a las *yerbas,* poderlo identificar (véase *La lista de enumeración del material estudiado).*

La tercera lista es la bibliográfica (ver *Bibliografía,* pág. 130). Comprende hasta la fecha más de ciento sesenta (160) trabajos consultados, ya sea sobre *yerba* o familias de plantas cuya histología debí establecer, en la casi totalidad de los casos, para mayor ilustración mía en todos los temas accesorios al tema principal.

En la cuarta lista se enumera el material de estudio y comparación, usado, para establecer los caracteres histológicos y dejar de ellos constancia por los dibujos que figuran en el trabajo.

Debo agregar que utilicé material proveniente de los mejores herbarios y de los más notables especialistas, cuyos nombres cito en cada caso, unido al recolectado por mí y determinado siempre con identidad absoluta; figurando entre esos vegetales uno de los llamados *Cauna : Symplocos uniflora* que hallé en el Delta del Paraná inferior (río Chaná) en mi viaje de noviembre de 1914 y cuya presencia se señala por vez primera en la flora de esta región.

He dejado de lado todo el material dudoso, he preferido este temperamento para no caer en errores, que una desconfianza instintiva me hizo siempre rechazar en honor a la veracidad de los datos que había de consignar.

Declaro, por último, que exprofeso he dejado de consultar o pedir la opinión de determinados especialistas por no merecerme confianza los datos que podían suministrarme, estimando que haciéndolo así daba mayor carácter de seriedad a mi estudio.

Con este criterio general emprendí el largo trabajo y al ofrecerlo a la consideración de todos, creo; que si no hoy, tendrá su aplicación en días no lejanos. Esta es la mayor satisfacción que todo hombre de ciencia debe ambicionar y es la única a que legítimamente aspiro.

CAPÍTULO III

Sobre «Ilex paraguariensis» y otras especies de Ilex posibles en la «yerba-mate»

Una revisión detenida de las otras especies de *Ilex* que se consideran como aptas para formar parte de la *yerba-mate,* lleva a la conclusión de que se impone su estudio racional y serio, encarado desde el triple punto de vista de su histología, de su composición química y de sus efectos fisiológicos sobre el organismo humano. Tan solo en esta forma sería posible la eliminación de las especies que resultaran inapropiadas y la subsistencia de todas aquellas cuyos efectos no marcaran reales diferencias con las obtenidas con el *Ilex paraguariensis.*

Lo mismo puede decirse de otros vegetales que se agregan a la yerba normalmente (y no como fraude) consultando el gusto particular de muchos consumidores que exigen a la *yerba* determinadas condiciones, como ser el amargo muy pronunciado que se obtiene por el agregado o la total substitución con la «yerba de anta» *(Villaresia megaphylla)* y como en lo tocante al *gusto del consumidor* no hay autoridad que pueda legislar, es obvio admitir esas mezclas como yerba *sui generis* y no como adulteración o falsificación. El mal estriba en que a todas las mezclas de yerbas se las designe con el nombre de *yerba-mate* simplemente, sin especificar su composición vegetal.

Para evitar el caos y los malos entendidos que obligan a la anulación de enormes cantidades de estos tipos de *yerbas*, bastaría exigir a los productores o industriales el uso de nombres especiales, que no se presten a equívocos, reservando el de *yerba-mate* al producto proveniente de la explotación y elaboración de *Ilex paraguariensis* y sus especies substituyentes admitidas. Declarando y rotulando el contenido de los envases con eliminación total de la especificación indicada y, aún más, anotando la composición centecimal del producto. Por ejemplo :

Yerba X	Yerba de anta.....	50 %
	Yerba-mate.....	50 %

como se exige actualmente en todas las fórmulas magistrales, oficinales o especialidades farmacéuticas.

Es bien conocido el hecho de que los ingleses denominan *Mixture* a las mezclas especiales de sus tabacos, y el gobierno no acepta la designación de *Tabaco* si no existe la declaración expresa de que se trata de la *Nicotiana Tabacum* o sus razas.

En cuanto a las otras especies de *Ilex,* Loesener, en su trabajo titulado : *Beiträge zur Kenntnis der Matepflanzen* (ver *Bibliografía* n° 79) parece admitir, además del *Ilex paraguariensis,* sus variedades y formas, como vegetales utilizados para la preparación de la *yerba-mate*, sin que signifiquen falsificación ni adulteración, una serie de especies del mismo género *Ilex* que se encuentran en las regiones yerbateras de los países productores — especialmente en el Paraguay y el Brasil — ya sea como especies ya conocidas para ese uso, o bien como utilizadas por los aborígenes, según los datos reunidos por los diversos exploradores, pobladores o coleccionistas. Forma así tres categorías, en cada una de las cuales agrupa las especies que se indican más abajo, de cuyas dos primeras da la clave de determinación histológica [1], que he traducido del alemán, por los servicios que puede prestar hasta tanto se uniformen todas las claves en una definitiva para *Ilex* y adulterantes.

[1] Ver al final de este capitulo página 79.

1ª categoría : Especies ya conocidas que, según la *Flora brasiliensis, Miers Contributions* y otras obras, son utilizadas para la preparación del mate :

1. *Ilex paraguariensis* St. Hil. y sus variedades.
2. *Ilex amara* (Vell.) Loes.
3. *Ilex affinis* Gardn.
4. *Ilex theezans* Mart.
5. *Ilex enyabensis* Reiss.
6. *Ilex dumosa* Reiss.
7. *Ilex diuretica* Mart.
8. *Ilex conocarpa* Reiss.
9. *Ilex Pseudothea* Reiss.

2ª categoría : Especies hasta ahora no conocidas, las cuales, según las relaciones de los coleccionistas, son utilizadas por los naturales para la preparación de la infusión :

10. *Ilex Glazioviana* Loes.
11. *Ilex Congonhinha* Loes.

3ª categoría : Otras especies, que, a causa de su posición sistemática o su nombre, y que transportadas por los naturales, pueden ser tomadas en consideración talvez como plantas de mate :

12. *Ilex Vitis Idaea* Loes.
13. *Ilex paltorioides* Reiss.
14. *Ilex Chamaedryfolia* Reiss.
15. *Ilex cognata* Reiss.
16. *Ilex symplocifórmis* Reiss.

Esta enumeración de *Ilex,* hecha por Loesener, robustece, no tan sólo la idea y presunción de que en toda yerba figuran positivamente otras especies de *Ilex* unidas a la *Ilex paraguariensis,* y es más que seguro, que desde tiempo muy remoto hasta la fecha se encontraron siempre unidas indistintamente y fueron siempre consumidas con el calificativo de *yerba-mate.*

Es evidente que el *ojo clínico* (permítaseme la frase) de los aborígenes encargados de recolectar *yerba* en los dispersos yerbales, no alcanzó ni alcanzará nunca a distinguir entre un *Ilex paraguariensis* o un *affinis, theezans,* o *conocarpa,* etc., cuyas diferencias residen en caracteres nimios establecidos por los especialistas, quienes (bien lo sabemos) discuten siempre sobre el verdadero valor de las especies, variedades o formas, y aquello que para uno es una verdadera especie, para otro no es sino una variedad o forma de una sola y única especie.

Se deduce de aquí que las diferencias externas, morfológicas, son tan poco marcadas entre todas esas especies, que los recolectores, gente más o menos práctica, recogen indistintamente todas ellas, pues todas tienen aspecto de *planta de yerba* y no van a buscar más allá en su tarea diaria y monótona.

Todos estos razonamientos nos llevan a la conclusión de que no cabe inculpar a esas otras especies de *Ilex*, llamadas inferiores, que por otra parte no podrán excluirse jamás y si quiere hacerse así deberá verificarse esta eliminación y exclusión, como ya lo dije más arriba, después de un profundo estudio, de las especies sospechosas, desde los puntos de vista histológico, químico y fisiológico.

Por ahora deberá ser considerada como buena *yerba-mate* de consumo toda aquella que contenga cuantitativamente el porcentaje oficial de cafeína (mateína) y cuyos caracteres micrográficos no revelen la presencia de algunos *Ilex* considerados dañosos, ni la de cualquier otra planta de otras familias botánicas.

El ensayo fisiológico no debe revelar toxicidad alguna y sería conveniente que toda *yerba-mate* sospechosa fuera sometida a esta prueba si se quiere tener una clara idea sobre sus cualidades óptimas totales.

CLAVE PARA LA DETERMINACIÓN HISTOLÓGICA DE LOS « ILEX » [1]

A. Epidermis superior simple (es decir, formada por una sola capa de células) o compuesta (dos capas o estratos de células) por la aparición esporádica de grandes células acuíferas por debajo de algunas de las células epidérmicas.

a. Toda la epidermis (en corte transversal) es manifiestamente más delgada (la mitad al menos) que la del tejido asimilador.

I. Cutícula (incluso la membrana externa) espesa, es decir, tanto o más espesa que el lumen de las mismas células epidérmicas.

1. Células epidérmicas (vistas en superficie) regularmente cuadradas o poligonales. Ángulos a menudo redondeados.

α. Superficie superior de la hoja completamente glabra o dotada a lo sumo de pequeñas y microscópicas papilas sobre la manifiesta depresión de la nervadura media :

Ilex amara e **Ilex dumosa** var. **Montevideensis.**

β. Superficie superior de la hoja uniforme por doquier pero escasamente recubierta con papilas estrobiliformes, reconocible solamente con ayuda del microscopio : **Ilex Pseudothea.**

[1] Traduzco del trabajo de Loesener la clave de los *Ilex* que el autor considera como tipos de *yerba-mate*. Según ese estudio, ninguna de las especies citadas constituiría adulteración o falsificación.

2. Células epidérmicas (vista en superficie) irregulares (de contornos lobados u ondulados) y ensambladas entre sí como los trozos de un juego de paciencia *(Geduldspiels Rompecabezas)* : **Ilex dumosa** var. **Guaranina.**

II. Cutícula manifiestamente más delgada que el lumen de las células epidérmicas : **Ilex Paraguariensis.**

b. Toda la epidermis (en corte transversal) de un espesor más o menos de la mitad del espesor del tejido asimilador.

I. Cutícula (inclusive la membrana externa) poco más o menos tanto o más espesa que el lumen de las célnlas epidérmicas, o cuando no exactamente tan espesa como el lumen asimismo con un espesor de 0,020 milímetros al menos.

1. Superficie superior de la hoja, uniforme por doquier, pero escasamente recubierta con papilas estrobiliformes reconocibles solamente al microscopio : **Ilex Pseudothea.**

2. Superficie superior de la hoja, glabra por doquier aun bajo el microscopio.

α { Epidermis ± 0,031 a 0,042 μ / Cutícula ± 0,014 a 0,018 μ } de espesor : **Ilex conocarpa.**

β { Epidermis ± 0,048 μ / Cutícula ± 0,020 a 0,028 μ } de espesor : **Ilex diuretica.**

γ { Epidermis de + de 0,050 μ / Cutícula de + de 0,028 μ } de espesor : **Ilex Glazioviana.**

II. Cutícula manifiestamente más delgada que el lumen de las células epidérmicas.

1. Epidermis superior provista de grandes célnlas acníferas de gran lumen *(Wasserspeicherzellen)*.

α. Epidermis inferior formada por células iguales de gran lumen : **Ilex theezans** var. **gracilior.**

β. Epidermis inferior de células comunes : **Ilex Cuyabensis.**

2. Epidermis superior formada por células comunes.

α. Células epidérmicas (en corte transversal) manifiestamente más altas que anchas o aproximadamente cuadradas. Cutícula delgada : **Ilex Paraguariensis.**

β. Células epidérmicas (en corte transversal) manifiestamente más anchas que altas. Cutícula espesa.

*. El segundo estrato de tejido asimilador es muy laxo, sus células de empalizada están interrum-

pidas por considerables espacios intercelulares : **Ilex amara** var. **Tijucensis.**

. Tejido de empalizada de espesor uniforme, de un solo estrato, o con células del estrato inferior no separadas : **Ilex conocarpa.

B. Epidermis superior compuesta de 2 ó de 2 a 4 estratos *(epidermis compuesta).*

a. Epidermis completa de algo menos de $^1/_3$ ó $^1/_4$ del espesor del tejido asimilador.

I. Cutícula delgada, más delgada que el lumen de las células superiores de la epidermis : **Ilex Congonhinha.**

II. Cutícula espesa, poco más o menos tan espesa como el lumen de las mismas células superiores : **Ilex affinis.**

b. Epidermis completa de más de $^1/_3$ del espesor, a menudo tanto o más espesa que el tejido asimilador.

I. Estomas rodeados de 3, rara vez de 4 células anexas : **Ilex affinis** *(formas).*

II. Estomas rodeados, por lo común, por más de 4 células anexas : **Ilex theezans.**

CAPÍTULO IV

Manipulación y tratamiento de las yerbas del comercio para obtener preparados microscópicos

Dados el estado de división y la opacidad en que se presentan las yerbas del comercio, es imposible hacer la observación directa al microscopio, si tal material no se somete a una serie de manipulaciones que lo hagan accesible. La práctica de los cortes transversales, que tantos detalles diferenciales ofrece al observador, es inaplicable, pues no debe perderse de vista, además de las dificultades que presenta esta técnica, aplicada a trozos de mínimas dimensiones, que necesitaría las inclusiones en parafina, etc., muy largas, la falta de tiempo para dedicarse a una sola muestra cuando se deben observar diez o más ejemplares diferentes.

Las zonas más apropiadas son las epidermis de las hojas; inútil es querer recurrir a las nervaduras o pecíolos en ese material : su simple selección requeriría algunas horas en cada muestra y además deberían hacerse de ellos cortes transversales.

En cambio, las epidermis no requieren más que manipulaciones sencillas y presentan caracteres suficientes para su determinación.

De los diversos métodos ideados y ensayados por mí, para obtener buenos preparados micrográficos, los dos más abajo descritos, pueden

usarse con la seguridad de obtener buenos resultados siempre que se sigan con exactitud las manipulaciones indicadas.

Recomiendo, sin embargo, el método II porque con él se obtiene la separación, en superficie, de las dos epidermis de los trozos, con mayor nitidez.

MÉTODO I

1° Una vez bien elegida la muestra hágase en un tubo de ensayo la infusión con agua caliente como si se tratara de preparar un *mate*. Unos 20 centigramos de yerba se ponen en el fondo del tubo de ensayo y se vierte el agua (unos cinco centímetros cúbicos). Déjese en infusión, calentando de tiempo en tiempo, unos dos a tres minutos. Dejar asentar, decantar el agua;

2° Poner en otro tubo (o el mismo en que se hizo la infusión), unas 8 a 10 gotas de ácido nítrico, agregar otras tantas gotas de agua y en seguida un terrón (del tamaño de una arveja pequeña) de clorato potásico en polvo. Calentar, agitando suavemente el conjunto, retirando de la llama de tiempo en tiempo y cesar el ataque cuando los trozos de yerba estén casi blancos. Llenar en seguida el tubo de ensayo con agua destilada fría, dejar asentar, decantar el agua, lavar nuevamente con agua y decantar por segunda vez. Si quedan trozos sobrenadando en el agua se pueden recoger fácilmente con una pequeña espátula y reunirlo luego todos en un vidrio de reloj;

3° Agregar, hasta cubrir los trozos algunos centímetros cúbicos de la solución siguiente :

Hidrato de cloral.....	5 gr.
Agua destilada.....	2 c. c.

Calentar en seguida, con cuidado, retirando de la llama de cuando en cuando, durante 2 ó 3 minutos;

4° Colocar los trozos, con 2 ó 3 gotas de la solución de hidrato de cloral, entre dos cubre-objetos rectangulares, perfectamente limpios [1];

5° Someter el preparado a la observación microscópica.

Los trozos se vuelven muy transparentes y colocados entre dos cubre-objetos se pueden observar ambas epidermis, dando vuelta el preparado cuando así se necesite.

[1] Se limpian muy bien en solución de ácido picro-sulfúrico (ver *Manual de manipulaciones de botánica*, del autor, Museo de La Plata).

MÉTODO II

Con este segundo método he conseguido la separación de ambas epidermis de los trozos de yerba con mayor regularidad, resultado que facilita la tarea del observador en sumo grado, siendo aplicable cuando se trate de peritajes muy detallados.

En el primer método la diafanización se consigue por el hidrato de cloral en solución concentrada; en éste se obtiene simultáneamente la transparencia y separación, a causa, esta última, de la acción disolvente del amoníaco sobre el mesófilo de las hojas.

Se practica la operación en la forma siguiente :

1° Se tratan los trozos provenientes de la infusión, obtenida como en el primer método, por clorato potásico y ácido nítrico;

2° Después de decantar casi toda el agua, se agrega amoníaco puro concentrado, de modo que los trozos queden completamente sumergidos. Se tapa la boca del tubo de ensayo con la yema del dedo pulgar y se agita no muy fuertemente. Se deja luego reposar, se vierte todo en un cristalizador agregando un poco de agua destilada y se hacen luego preparados en el mismo líquido amoniacal, para ser sometidos en seguida a la observación microscópica.

Con estas preparaciones transitorias se pueden hacer preparados durables (definitivos) absorbiendo el líquido con banditas de papel de filtro y reemplazándolo con gomoglicerina del autor cuya fórmula está indicada en el «Manual» ya citado.

Como norma general debo agregar que el buen resultado depende mucho de la práctica del operador, que se irá adquiriendo poco a poco salvando las dificultades inherentes a esta clase de trabajos.

Debo recomendar ante todo que se vigile cuidadosamente la acción del clorato potásico y ácido nítrico sobre los trozos. El cloro naciente ataca con mucha violencia y es capaz de separar en muy pocos minutos todos los elementos celulares, aun los epidérmicos, a pesar de su cutinización. Conviene, pues, hacer iniciar el ataque calentando suavemente y no bien haya comenzado su acción, que se manifiesta por el desprendimiento rápido de burbujas gaseosas, retirar de la llama del mechero y dejar que siga solo el ataque hasta que los trozos estén casi blancos; en éste momento se llena el tubo con agua destilada y se sigue operando como ya indiqué más arriba.

EL NÚMERO DE ESTOMAS EN UNA SUPERFICIE DETERMINADA. PUNTOS PELÚCIDOS. PUNTOS OBSCUROS

Es un dato, que, en cierta medida, puede servir para orientar al investigador en el descubrimiento de los vegetales presentes en una yerba.

Sin embargo, no debe tomarse al pie de la letra, puesto que a pesar de ser casi constante ese número para una especie determinada, cabe también una variación motivada por el medio ambiente en que la planta haya vivido sufriendo cambios de índole distinta. Los ejemplares estudiados por mí se han mantenido siempre dentro de ciertos límites, por cuya razón doy el cuadro adjunto que puede tener su aplicación usado con suma prudencia, ya que indicará un porcentaje de probabilidad apreciable sobre todo en números muy distanciados. Por ejemplo, la *Cancharana* presenta de 3 a 4 estomas en el total campo del microscopio obtenido combinando el ocular número 5 y el objetivo número 7, con tubo cerrado, mientras que el *Guayaibi (Patagonula americana)* en las mismas condiciones de observación, presenta al menos *diez y ocho* a *veinte* estomas; en el *Ñangapiri (Eugenia uniflora)* pasan siempre de *cincuenta.*

De modo pues, que si un observador, operando y observando al microscopio en las condiciones indicadas en el cuadro, cuenta los estomas en su totalidad (contando los visibles en partes como medio estoma) y refiere este número a la casilla correspondiente, hallará nombres de vegetales de cuya existencia probable en la yerba tendrá indicios no despreciables. (Ver el cuadro adjunto, página 86.)

Puntos pelúcidos. Puntos obscuros

Conviene operar con la infusión de yerba en estudio tomando un grupo de trozos y haciendo con ellos un preparado transitorio en agua glicerinada (2 : 1); los puntos pelúcidos (glándulas, hoyos claros o pardos) aparecen netamente, aun con poco aumento, y pueden revelar la presencia de vegetales pertenecientes a las familias de las *Mirtaceas, Rutaceas, Mirsinaceas, Meliaceas,* etc., cuyos esquemas doy a continuación de los de las epidermis de las hojas.

En resumen, la marcha general que debe seguirse, para hacer una correcta investigación micrográfica, con toda seguridad de éxito y sin temor de que los datos obtenidos puedan ser negados, es la siguiente :

1° Tómese una parte de la infusión de la muestra de *yerba* no sometida aún al tratamiento de los métodos I o II (ver página 142 y sig.) y hágase con ella un preparado transitorio sobre dos cubre-objetos rectangulares o cuadrados grandes, agregando dos o tres gotas de agua glicerinada y sométase a las observaciones siguientes :

a) Se nota la presencia de cristales aciculares de oxalato cálcico (cristales fusiformes, alargados como pequeñas agujas, puede afirmarse la presencia de dos *Rubiaceas* citadas por muchos autores como falsificaciones y son estas la *Rudgea myrsinifolia* Benth. y la *Rudgea major* (Cham.) Müller.

Estos mismos cristales aciculares pueden revelar la presencia de hojas de « ombú » *(Phytolacca dioica)* aunque estimo que esta falsificación no es común y tal vez no se encuentre en el comercio, a pesar de recordar casos en los cuales se halló, más bien accidentalmente, agregada por propia voluntad del consumidor o maliciosamente, por personas que aprovechando sus propiedades drásticas la ingieren a sabiendas o no;

b) Se nota la presencia de puntos claros *(puntos pelúcidos)* u obscuros, son indicio de la presencia en la *yerba* de vegetales de falsificación entre los que figurarían varios *Ilex (amara* forma *nigro punctata; dumosa* var. *montevidensis;* diurética; *vitis idaea; symplociformis; conocarpa; pseudothea; congonhinha);* las *Mirsinaceas; Rutaceas; Mirtaceas; Lauraceas;* todos ellos considerados como adulterantes y falsificaciones.

En los esquemas representados con aumento de 55 diámetros, se podrá ver y comparar los aspectos que presentan estos vegetales y serán una guía segura para tener indicios ciertos de falsificaciones variadas. La aplicación del método I o II permitiendo el uso de aumentos mayores acabarán por revelar la clase de vegetal agregado;

2° Tratar una segunda porción de la muestra de *yerba* por los métodos I o II (página 82) y hacer en seguida las observaciones microscópicas aplicando la *clave para la determinación de las falsificaciones* de la página 88, clave que se utiliza como las habituales para la determinación de las familias de las plantas [1].

En esta clave, cuando se llegue a una proposición, que termina por un nombre vulgar o técnico, con un número de orden entre paréntesis y colocado a la derecha, se buscará en las láminas el mismo número, el dibujo servirá para comparar con el trozo epidérmico que se observe, y al mismo tiempo se podrá leer al pie de cada lámina el nombre técnico del vegetal. Salvo *Ilex paraguariensis* todos los demás vegetales se considerarán, *por ahora,* como falsificaciones.

[1] Ver Augusto C. Scala, *Clave universal para la determinación de las familias de las plantas,* Augusto Galli, editor, Buenos Aires, 1915.

NÚMERO DE ESTOMAS VISIBLES EN LA SUPERFICIE TOTAL DEL CAMPO DEL MICROSCOPIO DADO POR LA COMBINACIÓN DEL OCULAR NÚMERO 5 (HUYGENS) Y OBJETIVO NÚMERO 7 (LEITZ), TUBO CERRADO.

Nombre de la planta	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	25-26	50-54
Ilex paraguariensis (La Plata) ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ilex paraguariensis nº 1 (Jard. bot)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—
Ilex dumosa	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ilex affinis (Herbario Hicken)....	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ilex affinis (Puerto Bertoni)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ilex brevicuspis (Mico)	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neetandra angustifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ocotea acutifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ocotea puberula	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Laurel negro	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sassafras	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phoebe porphyria	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pouteria neriifolia	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pouteria suavis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Labatia glomerata	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chyrsophyllum lucumifolium	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Patagonula americana	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—
Cordia salicifolia	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Citharexylon barbinerve	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lithraea molleoides, ...	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schinus Molle	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cancharana	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trichilia elegans	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trichilia Catiguá	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rapanea laetevirens	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rapanea Lorentziana	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rapanea guyanensis	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Terminalia australis	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Terminalia triflora	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Balfourodendron Riedelianum	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Helietta cuspidata	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Villaresia megaphylla	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Villaresia Congonha	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Villaresia Congonha var. *pungens*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eugenia uniflora (Herbario Berg.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—
Eugenia Guabiyú	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eugenia cerasifolia (E. retusa?) .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—
Abbevillea Klotskiana	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Symplocos uniflora	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Myrocarpus frondosus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—
Rabo amarillo	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rollinia sp. (Col. minist. Agric.)	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Picrasma palo amargo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—
Diatenopteryx sorbifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—
Maytenus ilicifolia	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carne de vaca (Styrax leprosum) .	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pimenta (Col. E. Herrero Ducloux)	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Siete sangrias (nº 8). A. de Llamas	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Siete sangrias (nº 7). A. de Llamas	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ñangapirí (Col. A. de Llamas) ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•
Pacurí (Colecc. A. de Llamas) ..	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pesiguero bravo (Col. A. de Llamas)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Canela fedorenta (Col. A. de Llamas)	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Guavirá-mí (Col. A. de Llamas)..	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Camboatá-puitá (Col. A. de Llamas)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sombra de toro (Col. A. de Llamas)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—
Guaminí (Colecc. A. de Llamas).	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—

CAPÍTULO V

Histología de los adulterantes y clave para su determinación microscópica, comprendidos los «Ilex» más comúnes

Si ha seguido el lector, con detenimiento, todo lo dicho en estas notas, respecto a los vegetales que se supone o se sabe positivamente entran en las falsificaciones de las *yerbas,* notará que el total es realmente extraordinario.

He hecho ingresar en la clave de determinación todos aquellos que se citan habitualmente en la inmensa mayoría de la bibliografía consultada, eliminando, sin embargo, muchos que por su distribución geográfica o por otras razones de fuerza no es posible formen parte de los introducidos en las yerbas de consumo. Por ejemplo :

— *Lomatia oblicua* (R. et P.) R. Br., de la familia de las *Proteaceas,* es de los Andes chilenos, Perú y Ecuador.

— *Coussarea hydrangeaefolia* Benth. et Hook, de la familia de las *Rubiaceas,* utilizada como *yerba-mate* en el oeste boliviano (Santa Cruz y Bellavista).

— *Villaresia mucronata* R. et P., de la familia de las *Icacinaceas,* es de Chile y se conoce allí con los dos nombres vulgares de *Guillí-patagua* y *Naranjillo* se utiliza más o menos como la *yerba* para la preparación del mate; no tengo noticias de que se haya utilizado en realidad para falsificar la yerba y probablemente sólo se trata de confusión hecha por autores europeos. De cualquier modo, sus caracteres histológicos, que he podido estudiar en ejemplares que me fueron enviados gentilmente por el Museo de Santiago de Chile, por intermedio del profesor doctor Carlos E. Porter, son muy parecidos a los de la *Villaresia Congonha,* por tanto, caso de llegar a existir la falsificación sería en seguida revelada.

Por último, para facilitar la consulta de la clave de determinación de los adulterantes doy más abajo el cuadro sinóptico general que sirve de base para la formación de los grandes grupos de dilemas. Su consulta indicará directamente el grupo a que deberá acudir el investigador sin recorrer totalmente la clave :

	Ir al dilema de la clave
I. Epidermis provista de estomas	2
A. Epidermis con estrías cuticulares	3
a. Epidermis provista de pelos o glándulas	4
b. Epidermis desprovista de pelos o glándulas	12
B. Epidermis sin estrías cuticulares	24
a. Epidermis provista de pelos o glándulas	25
b. Epidermis desprovista de pelos o glándulas	39

	Ir al dilema de la clave
II. Epidermis desprovista de estomas	56
A. Epidermis con estrías cuticulares	57
a. Epidermis desprovista de pelos o glándulas	58
b. Epidermis provista de pelos o glándulas	67
B. Epidermis sin estrías cuticulares	71
a. Epidermis provista de pelos o glándulas	72
b. Epidermis desprovista de pelos o glándulas	85

CLAVE PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS FALSIFICACIONES DE LA «YERBA» Y DE LOS «ILEX» MÁS COMUNES

1 { Epidermis provista de estomas. 2.
Epidermis desprovista de estomas. 56.

Epidermis provista de estomas

2 { Epidermis provista de estrías cuticulares, ya sea en toda la superficie epidérmica, ya sea limitada a las regiones estomáticas, dejando por tanto, libres, porciones más o menos amplias de la epidermis. 3.
Epidermis desprovista de estrías cuticulares. 24.

3 { Epidermis provista ya sea de pelos simples (uni-bicelulares) ya sea de pelos glandulosos o tectores peltados, ya sea de glándulas secretoras internas. 4.
Epidermis desprovista de pelos o glándulas. 12.

4 { Epidermis con pelos simples más o menos largos, de forma cilindro-cónica o pelos simples ovoideos, cortos, o pelos glandulosos pluricelulares o pelos tectores peltados (circulares). 5.
Epidermis con glándulas internas secretoras, subdivididas en 2 ó 4 porciones por 1 ó 2 tabiques respectivamente. Estrías cuticulares contorneando los estomas y propagadas al limbo; cicatrices (base de inserción de pelos caídos) rodeadas por 5 a 8 células epidérmicas radiales. **Guaminí** (fig. 1).

5 { Pelos simples cilindro-cónicos más o menos largos, no glandulosos; o pelos ovoideos (simples o glandulosos). 6.
Pelos tectores peltados (circulares) subdivididos en sectores radiados. 10.

6 { Pelos ovoideos, glandulosos o no. 7.
Pelos cilindro-cónicos, mucho más largos que anchos, no glandulosos. 8.

7 Pelos glandulosos, pluricelulares. Epidermis provista de estrías cuticulares. **Cancharana** (fig. 2).
Pelos no glandulosos, unicelulares, muy cortos, de cuya base de inserción irradian estrías cuticulares. Epidermis sin estrías cuticulares. **Villaresia Congonha** (fig. 3).

8 Pelos unicelulares, estrías cuticulares difundidas por todo el mosaico epidérmico. 9.
Pelos al menos bicelulares, con célula basal cilíndrica y célula terminal aguda; estrías cuticulares rodeando sólo a los estomas. **Araticú** (fig. 4).

9 Pelos muy largos (más largos que 10 células de la misma epidermis), huecos y de membranas puntuadas. **Citharexylon barbinerve** (fig. 5).
Pelos cortos (no más largos que 6 ó 7 células de la misma epidermis), casi macizos, es decir, dejando una fístula axil tan solo. Superficie del pelo no puntuado. **Guavirá-mí** (fig. 6).

10 Células epidérmicas separadas entre sí por una línea doble conteniendo cada una un estoma, rodeados éstos por 3-4 estrías cuticulares concéntricas. **Rapanea Lorentziana** (fig. 7).
Células epidérmicas no separadas por líneas dobles. 11.

11 De cada uno de los pelos tectores irradian estrías cuticulares. **Rapanea guyanensis** (fig. 8).
Pelos tectores sin estrías cuticulares. **Rapanea laetevirens** (figs. 9, 10 y 11).

12 Estrías cuticulares limitadas a los estomas que se continúan a veces con las de los estomas más próximos. 13.
Estrías cuticulares que se propagan a toda la superficie o mosaico epidérmico (es decir, tanto al mosaico de células como a los estomas). 19.

13 Contorno externo de las células estomáticas provisto de una estría cuticular serpenteada (ondulada). Cicatrices rodeadas por células en disposición radiada. **Labatia glomerata** (fig. 12).
Contorno externo de las células estomáticas no rodeado por estrías cuticular ondulada. 14.

14 Estrías cuticulares perpendiculares a la línea usteolar de los estomas. 15.
Estrías cuticulares dispuestas en líneas curvas concéntricas a los estomas. 16.

15 Las líneas cuticulares cruzan por encima de los estomas; células epidérmicas de tabiques puntuados (es decir, con poros de comunicación). Células anexas a los estomas en número de dos paralelas a la línea usteolar. **Pacurí** (fig. 13).

15 { Las líneas cuticulares no cruzan por encima de los estomas, nacen en el borde externo de las células estomáticas e irradian hacia afuera; células epidérmicas de contornos ondulados. Dos células anexas de los estomas paralelas a la línea nsteolar. **Symplocos uniflora** (fig. 14).

16 { Células epidérmicas poligonales; con ángulos espesados (espesamientos triangulares). Estrías cuticulares propagadas a veces al estoma vecino. **Prunus sphaerocarpa** (fig. 15).
Células epidérmicas con ángulos no espesados. 17.

17 { Estrías cuticulares curvas rodeando tan solo a los estomas. **Mico** (fig. 16).
Estrías cuticulares rodeando a los estomas y propagadas a los estomas vecinos. 18.

18 { Células anexas de los estomas generalmente en número de 3. **Ilex affinis** (fig. 17).
Células anexas, más de 4. **Rabo amarillo** (fig. 18).

19 { Epidermis provista de hoyos suberosos de los cuales irradian estrías cuticulares espesas y abundantes. **Ilex dumosa** (fig. 19).
Epidermis sin hoyos suberosos. 20.

20 { Tabiques de las células epidérmicas con poros de comunicación; estrías cuticulares numerosas y finas. **Picrasma Palo amargo** (fig. 20).
Tabiques de las células epidérmicas sin poros de comunicación. 21.

21 { Estomas muy pequeños y numerosos (más de 50 en un campo microscópico obtenido por la combinación del ocular 5 con el objetivo 7). Estrías cuticulares finas y abundantes. **Ñangapirí** (fig. 21).
Estomas grandes (no pasan de 25 en un campo) con la combinación indicada. 22.

22 { Estrías cuticulares gruesas y ramificadas distribuídas en el limbo foliar en todas direcciones. **Ilex paraguariensis** (figs. 22 y 23).
Estrías cuticulares finas y no ramificadas. 23.

23 { Células epidérmicas de contornos ondulados, estomas abundantes. **Ilex paraguariensis** (figs. 24, 25 y 26).
Células epidérmicas de contorno poligonal irregular, estomas poco numerosos; estrías cuticulares ordenadas en líneas más o menos paralelas entre sí. **Ilex affinis** (figs. 27 y 28).

24 { Epidermis provista ya sea de pelos simples o glandulosos, ya sea de glándulas, ya sea de bolsas secretoras internas, ya sea de pelos simples y glándulas a la vez. 25.
Epidermis desprovista de pelos o glándulas. 39.

25 { Epidermis provista ya sea de pelos simples o glandulosos, ya sea de glándulas o bolsas secretoras internas. 26.

25 Epidermis provista de pelos simples y glándulas secretoras a la vez; pelos cortos cónicos, algo alargados; células anexas de los estomas en número de dos y paralelas a la línea usteolar; glándulas secretoras subdivididas en 2 cámaras por un tabique medio de membrana ondulada.
(Abbevillea) Klotskiana (fig. 29). **Campomanesia Klotskiana.**

26 Epidermis provista de pelos simples no secretores, exclusivamente, de forma cilindro-cónica muy alargada o cortos, ya sea de pelos ovoideos cortos. 27.
Epidermis provista de pelos pluricelulares glandulosos. 33.
Epidermis provista de glándulas o bolsas secretoras internas. 34.

27 Pelos simples, no secretores, más o menos largos, de forma cilindro-cónica. 28.
Pelos simples, no secretores, de forma ovoidea o globosa, los primeros a veces comprimidos en la zona media, o bien con base de inserción pequeña y forma anchamente globosa del pelo mismo. 31.

28 Pelos simples, muy largos (más largos que la longitud total de 10 o más células epidérmicas de la misma hoja). Células epidérmicas de contornos lobados, irregulares. Pelos con fístula central fina. **Terminalia australis** (fig. 30).
Pelos simples, cortos (su longitud no sobrepasa en mucho la de 6 células epidérmicas de la misma hoja). 29.

29 Células anexas de los estomas en número de 2 paralelas a la línea usteolar, pelos macizos con fístula central fina, e insertos sobre células epidérmicas radiales. **Ocotea puberula** (fig. 31).
Células anexas más de 2. 30.

30 Pelos muy abundantes, células anexas generalmente en número de 5 ó más. **Styrax leprosus** (fig. 32).
Pelos raros; células anexas generalmente 4.
Terminalia triflora (fig. 33).

31 Pelos de forma ovoidea, polos iguales. 32.
Pelos de forma globosa, membrana del pelo fina; células anexas más de 4; células epidérmicas de contornos ondulados.
Trichilia elegans (fig. 34).

32 Estomas rodeados por 2 a 4 líneas gruesas, bien marcadas, células epidérmicas poligonales irregulares, línea usteolar corta.
Villaresia Congonha var. **pungens** (figs. 35 y 36).
Estomas rodeados de una sola línea gruesa, muy marcada, células epidérmicas lobuladas algo onduladas, línea usteolar de todo el largo del estoma. **Villaresia megaphylla** (figs. 37 y 38).

33 { Pelos glandulosos pedunculados, con cabeza de forma esférica subdividida en 4 células en cruz; células epidérmicas poligonales irregulares. **Balfourodendron Riedelianum** (fig. 39 y 40).
Pelos glandulosos pedunculados con cabeza ovoidea y subdivididos en 6 ó más células radiantes; células epidérmicas lobuladas. **Schinus Molle** (fig. 41).

34 { Células epidérmicas de contornos poligonales irregulares. 35.
Células epidérmicas de contornos más o menos ondulados. 36.

35 { Glándulas secretoras formadas por un grupo de células en cruz. 2 células anexas de los estomas paralelas a la línea usteolar. **Hellieta cuspidata** (fig. 42).
Glándulas secretoras formadas por rangos de células en disposición concéntrica y radiada. 4 a 5 células anexas no paralelas al estoma. **Trichilia Catiguá** (fig. 43).

36 { Células anexas en número de 2 a 4, 2 de ellas paralelas a la línea usteolar, la 3ª y 4ª perpendiculares a esa misma línea. 37.
Células anexas 4 ó más no paralelas a la línea usteolar sino rodeando simplemente al estoma. 38.

37 { Cavidad glandular dividida en 4 sectores; células de las glándulas radiadas. **Sassafras** (fig. 44).
Cavidad glandular no dividida; células de las glándulas concéntricas. **Eugenia uniflora** (fig. 45).

38 { Estomas rodeados por líneas onduladas dobles o triples interiores a las células anexas. **Eugenia Guabiyú** (fig. 46).
Estomas rodeados directamente por las células anexas. **Eugenia cerasifolia** (fig. 47).

39 { Estomas flanqueados por 2 ó 4 células anexas paralelas a la línea usteolar. 40.
Células estomáticas rodeadas por 4 ó más células anexas pero no paralelas a la línea usteolar, 46.

40 { 2 células anexas paralelas a la línea usteolar, 1 a cada lado de la correspondiente célula estomática. 41.
4 células anexas paralelas a la línea usteolar, 2 a cada lado de la correspondiente célula estomática. **Siete sangrias** (fig. 48).

41 { Células estomáticas escotadas en ambos extremos, es decir, formando ángulo entrante hacia el usteolo. 42.
Células estomáticas no escotadas en los extremos. 44.

42 { Células epidérmicas lobuladas, ustiolo de forma irregular. **Phoebe porphyria** (fig. 49).
Células epidérmicas poligonales irregulares. 43.

43 { Las células anexas de los estomas y las epidérmicas tienen espesamientos celulósicos de forma ovoidea, membranas epidérmicas finas. **Canela fedorenta** (fig. 50).
Células anexas y epidérmicas sin espesamientos; membranas epidérmicas gruesas. **Laurel negro** (fig. 51).

44 { Células con un espesamiento interior reniforme, células epidérmicas poligonales, tabiques de las células epidérmicas sin poros de comunicación. **Nectandra angustifolia** (fig. 52).
Células estomáticas sin reborde interno. 45.

45 { Tabiques de las células epidérmicas, gruesos, con poros de comunicación, usteolos con reborde simple, elíptico. **Ocotea acutifolia** (fig. 53).
Tabiques de las células epidérmicas, finos, usteolos sin reborde. **Sombra de toro** (fig. 54).

46 { Células epidérmicas de contornos ondulados más o menos pronunciados. 46 *a*.
Células poligonales irregulares de ángulos agudos u obtusos. 47.

46*a* { Células estomáticas algo escotadas en los extremos, células fuertemente onduladas. **Crysophyllum lucumifolium** (fig. 55).
Células estomáticas no escotadas; células epidérmicas lobadas. **Cordia salicifolia** (fig. 56).

47 { Células estomáticas con escotadura superior e inferior angulosa o cordiforme. 48.
Células estomáticas no escotadas. 50.

48 { Escotadura angulosa; tabiques de las células epidérmicas finos y con poros de comunicación. **Camboatá-puitá** (fig. 57).
Escotadura cordiforme. 49.

49 { Tabiques de las células epidérmicas, finos, sin poros de comunicación. **Siete sangrías** (fig. 58).
Tabiques de las células epidérmicas, gruesos, no provistos de poros de comunicación. **Lithraea molleoides** (fig. 59).

50 { El conjunto de células anexas de los estomas determina alrededor de éstos un contorno hexagonal regular. 51.
El conjunto de células anexas no da contorno hexagonal regular. 52.

51 { Tabiques de las células epidérmicas, gruesos y con poros de comunicación; usteolos por reborde exterior fino. **Pimenta** (fig. 60).
Tabiques de las células epidérmicas, sin poros de comunicación; usteolos con reborde grueso. **Maytenus ilicifolia** (fig. 61).

52 { Tabiques de las células epidérmicas, gruesos. 53.
Tabiques de las células epidérmicas, finos. 54.

53 { Células anexas de los estomas generalmente en número de 4. Cicatrices con células radiadas. **Pouteria suavis** (fig. 62).
Células anexas de los estomas generalmente 5. Cicatrices nulas. **Pouteria neriifolia** (fig. 63).

54 { Usteolos con reborde doble exterior. **Myrocarpus frondosus** (fig. 64).
Usteolos con reborde simple. 55.

55 { Células anexas con borde externo curvado. **Diatenopteryx sorbifolia** (fig. 65).
Células anexas de los estomas con borde externo anguloso. **Patagonula americana** (fig. 66).

Epidermis desprovista de estomas

56 { Epidermis provista de estrías cuticulares, más o menos abundantes, es decir, difundidas en todo el mosaico epidérmico o bien limitadas a las regiones pilosas o glandulosas. 57.
Epidermis desprovista de estrías cuticulares. 71.

57 { Epidermis desprovista de pelos o glándulas. 58.
Epidermis provista de pelos o glándulas (ambos a la vez o unos y otras). 67.

58 { Células epidérmicas de forma ondulada o al menos lobadas con ángulos redondeados. 59.
Células epidérmicas de forma poligonal irregular y de ángulos no redondeados. 62.

59 { Células epidérmicas ligeramente lobadas, de ángulos redondeados, estrías cuticulares cortas, algo bifurcadas, no propagadas a las células vecinas. **Palo amargo** (fig. 67).
Células epidérmicas francamente onduladas. 60.

60 { Estrías cuticulares gruesas, vermiformes y curvadas, sinuosas o en forma de herradura, limitadas a 1 ó 2 células. **Villaresia megaphylla** (fig. 68).
Estrias cuticulares finas irradiando en todas direcciones o recorriendo el limbo paralelas entre sí en una dirección. 61.

61 { Estrías cuticulares irradiando en todas direcciones, tabiques celulares, gruesos. **Ilex paraguariensis** (fig. 69).
Estrías cuticulares paralelas entre si y siguiendo sensiblemente una misma dirección general (al menos para enteros haces de estrías); tabiques celulares, finos. **Ilex brevicuspis** (fig. 70).

62 { Ángulos de las células epidérmicas con espesamientos triangulares, estrías cuticulares, finas, paralelas entre sí y muy abundantes. **Prunus brasiliensis** (fig. 71).

62 { Ángulos de las células epidérmicas sin espesamientos triangulares. 63.

63 { Estrías cuticulares ramificadas o vermiformes, irradiando en todas direcciones. 64.
Estrías cuticulares no ramificadas, sensiblemente paralelas entre sí y siguiendo una misma dirección general (al menos para haces de estrías). 66.

64 { Estrías cuticulares cortas, vermiformes. 65.
Estrías cuticulares muy largas, no vermiformes.
Ilex dumosa (figs. 72 y 73).

65 { Estrías cuticulares bifurcadas; tabiques sin poros de comunicación.
Ilex paraguariensis (fig. 74).
Estrías cuticulares no bifurcadas, tabiques con poros de comunicación. **Villaresia Congonha** var. **pungens** (figs. 75 y 76).

66 { Estrías cuticulares extendidas a varias células.
Ilex affinis (figs. 77 y 78).
Estrías cuticulares propias de cada célula. **Rabo amarillo** (fig. 79).

67 { Células epidérmicas de tabiques poligonales, de ángulos agudos u obtusos (es decir, no redondeados), glándulas secretoras subdivididas en dos cámaras por un tabique medio; nódulos gruesos con células dispuestas en zonas concéntricas regulares, estrías cuticulares radiantes que parten de los mismos nódulos. Cicatrices (bases de pelos caídos) con 4 a 6 células radiantes. Estrías cuticulares abundantes en todo el limbo foliar.
Guaminí (figs. 80 y 81).
Células epidérmicas lobadas, de ángulos redondeados, o bien muy onduladas. 68.

68 { Membranas de las células epidérmicas abundantemente onduladas; pelos cortos, ovoideos (algo comprimidos en la región media) y de cuya base de inserción irradian estrías cuticulares. Estrías cuticulares abundantes en todas las células epidérmicas.
Villaresia Congonha (fig. 82).
Membranas de las células epidérmicas ligeramente lobadas, de ángulos redondeados. 69.

69 { Epidermis provista de glándulas secretoras exclusivamente. 70.
Epidermis provista de glándulas secretoras y pelos. Pelos ovoideos, escasos, de cuya base de inserción irradian numerosas estrías cuticulares. Estrías cuticulares muy abundantes, finas e interrumpidas dentro de cada célula. Células glandulosas subdivididas en 2 compartimentos por un tabique medio.
Guavirá-mí (figs. 83 y 84).

69 Epidermis provista de pelos tectores peltados (circulares) exclusivamente, formados por un grupo de células en disposición radiada. Estrías cuticulares irradiando de la base de los pelos tectores; el mosaico epidérmico desprovisto de tales estrías. **Rapanea Lorentziana** (fig. 85 y 86).

70 Glándulas secretoras formadas por células en disposición radiada y concéntrica; estrías cuticulares paralelas entre sí, muy abundantes, que irradian de las glándulas. Estrías cuticulares no interrumpidas dentro de cada célula. **Cancharana** (fig. 87).
Glándulas secretoras subdivididas por 1 tabique medio en 2 compartimentos. Estrías cuticulares cortas, paralelas e interrumpidas dentro de cada célula. **Canela fedorenta** (figs. 88 y 89).

71 Epidermis provista ya sea de pelos simples, pelos tectores peltados o nódulos esclerosos ya sea de glándulas secretoras internas. 72.
Epidermis desprovista de pelos simples o tectores, de nódulos esclerosos o glándulas secretoras. 85.

72 Epidermis provista de pelos simples o tectores peltados, o nódulos esclerosos. 73.
Epidermis provista de glándulas secretoras. 79.

73 Pelos simples unicelulares, de forma cilindro-cónica. 74.
Pelos tectores de forma peltada. 75.
Nódulos esclerosos. 77.

74 Pelos huecos, es decir, con membrana no espesada, dejando por tanto libre toda la cavidad interna del pelo. **Catiguá** (fig. 90).
Pelos macizos, es decir, con membrana muy espesada, dejando una fístula central. **Terminalia triflora** (fig. 91).

75 Células epidérmicas de forma lobada; membranas de las células epidérmicas finas. 76.
Células epidérmicas lobadas y poligonales, grandes, tabiques celulares gruesos, cristales rómbicos abundantes en las células epidérmicas (en los trozos tratados sólo por hipoclorito sódico). **Citharexylon barbinerve** (fig. 92).

76 Los pelos tectores están rodeados exteriormente por 5 a 6 células curvadas. **Rapanea laetevirens** (figs. 93 y 94).
Los pelos tectores están rodeados exteriormente por células lobadas comunes. **Rapanea guyanensis** (figs. 95 y 96).

77 Nódulos que abarcan 4 a 6 células radiantes, nódulos 4 a 6 lobados, regulares. 78.
Nódulos que abarcan más de 6 células, en disposición concéntrica; nódulos lobados, irregulares. **Eugenia Guabiyú** (figs. 97 y 98).

78 { Nódulos que abarcan 4 a 5 células radiantes. **Pouteria suavis** (fig. 99).
Nódulos que abarcan 6 células, radiantes. **Pouteria neriifolia** (fig. 100).

79 { Células epidérmicas de contornos poligonales irregulares con ángulos agudos u obtusos, o con ángulos redondeados, glándulas secretoras divididas en 4 sectores por dos tabiques en cruz. **Canela de veado** (figs. 101 y 102).
Células epidérmicas de contornos lobados u ondulados. 80.

80 { Tabiques celulares gruesos. Poro de excreción de las glándulas secretoras emplazado entre 5 a 6 células radiantes. **Cordia salicifolia** (fig. 103).
Tabiques celulares finos. 81.

81 { Células ligeramente lobadas; glándulas secretoras subdivididas en 2 compartimentos por un tabique mediano. **Abbevillea Klotzkiana** (fig. 104).
Células realmente onduladas. 82.

82 { Glándulas secretoras bien desarrolladas formadas por células secretoras concéntricas; las glándulas ocupan con su perímetro el contorno de 10 ó más células epidérmicas. **Eugenia uniflora** (fig. 105).
Glándulas secretoras muy simples, sin capas concéntricas. 83.

83 { Glándulas de contorno más o menos poligonal, determinado por las 7 a 8 células que la forman. Tabiques de las células epidérmicas con repliegues secundarios (ondulaciones) bien marcados. **Eugenia cerasifolia** (figs. 106 y 107).
Glándulas de contorno circular, tabiques de las células epidérmicas con o sin ondulaciones secundarias. 84.

84 { Las glándulas interesan 6 ó más células epidérmicas; tabiques de las células epidérmicas sin repliegues (ondulaciones de segundo orden). **Araticú** (fig. 108).
Las glándulas interesan solamente de 4 a 6 células epidérmicas; tabiques de las células epidérmicas con finos repliegues secundarios. **Labatia glomerata** (fig. 109).

85 { Tabiques de las células epidérmicas, fuertemente ondulados. 86.
Tabiques de las células epidérmicas, ya sea lobados o poligonales, con ángulos redondeados; ya sea poligonales con ángulos agudos u obtusos. 88.

86 { Tabiques de las células epidérmicas gruesos; ondulaciones muy numerosas y bien marcadas. **Symplocos uniflora** (fig. 110).
Tabiques de las células epidérmicas, finos. 87.

87 { Ondulaciones de los tabiques de las células epidérmicas espaciadas y nítidas, no muy numerosas. Células epidérmicas grandes. **Chrysophyllum lucumifolium** (fig. 111).
Ondulaciones de los tabiques de las células epidérmicas muy numerosas y finas. Células epidérmicas pequeñas. **Ñangapirí** (figs. 112 y 113).

88 { Tabiques de las células epidérmicas de forma lobada o poligonal con ángulos redondeados. 89.
Tabiques de las células epidérmicas de forma poligonal con ángulos agudos y obtusos. 93.

89 { Tabiques de las células epidérmicas con poros de comunicación. **Ocotea acutifolia** (figs. 114 y 115).
Tabiques de las células epidérmicas no provistos con poros de comunicación. 90.

90 { Tabiques de las células epidérmicas, gruesos. 91.
Tabiques de las células epidérmicas, finos. 92.

91 { Interior de algunas células epidérmicas ocupado por engrosamientos celulósicos de forma más o menos ovoidea. **Sassafras** (figs. 116 y 117).
Interior de las células epidérmicas celulósicos (en los trozos tratados solo por hipoclorito se ven cristales romboédricos o rómbicos de $(COO)^2Ca$. **Citharexylon barbinerve** (figs. 118 y 92).

92 { Células epidérmicas grandes, rectangulares en parte. **Terminalia australis** (fig. 119).
Células epidérmicas pequeñas, en general cuadradas o poligonales. **Patagonula americana** (fig. 120).

93 { Tabiques de las células epidérmicas provistos de poros de comunicación. 94.
Tabiques de las células epidérmicas desprovistos de poros de comunicación. 101.

94 { Tabiques de las células epidérmicas, gruesos. 95.
Tabiques de las células epidérmicas, finos. 99.

95 { Espesamientos de las células epidérmicas, de aspecto festoneado. **Pimenta** (fig. 121 y 122).
Espesamientos de las células epidérmicas, no festoneados. 96.

96 { Poros de comunicación raros, más o menos 1 en cada tabique celular. **Lithraea molleoides** (fig. 123).
Poros de comunicación numerosos en cada tabiques (3 ó más en cada tabique). 97.

97 { Células epidérmicas más o menos isodiamétricas poligonales, pentaexagonales. 98.

97 { Células heterodiamétricas, es decir, en general más largas que anchas. **Siete sangrías** (fig. 124).

98 { Células epidérmicas, grandes. **Maytenus ilicifolia** (fig. 125).
Células epidérmicas, pequeñas. **Incienso** (fig. 126).

99 { Poros de comunicación abundantes y visibles también en las membranas horizontales de las células epidérmicas. **Pacurí** (fig. 127).
Poros de comunicación visibles solamente en los tabiques de las células epidérmicas. 100.

100 { Células epidérmicas muy numerosas y pequeñas. **Sombra de toro** (figs. 128 y 129).
Células epidérmicas poco numerosas y relativamente grandes. **Camboatá-puitá** (fig. 130).

101 { Tabiques de las células epidérmicas finos (membranas simples). 102.
Tabiques de las células epidérmicas relativamente gruesos (membranas dobles). 103.

102 { Células epidérmicas generalmente exagonales grandes y poco numerosas. **Siete sangrías** (fig. 131).
Células epidérmicas en general pentagonales, pequeñas y muy numerosas. **María preta** (fig. 132).

103 { Muchas de las células epidérmicas tienen contorno cuadrado. **Trichilia Catiguá** (fig. 133).
Células epidérmicas generalmente poligonales. 104.

104 { Células poligonales aproximadamente isodiamétricas. **Balfourodendron Riedelianum** (figs. 134, 135 y 136). **Nectandra angustifolia** (fig. 137), **Laurel negro** (fig. 138).
Células poligonales, muchas de ellas heterodiamétricas. **Styrax leprosus** (fig. 139). **Ocotea puberula** (fig. 140). **Phoebe porphyria** (figs. 141 y 142).

CAPÍTULO VI

Consideraciones generales y conclusiones

Del estudio crítico realizado se deduce inmediatamente que la gran mayoría de los autores está de acuerdo en admitir, que entran en las falsificaciones de las yerbas, numerosos vegetales, de variadas familias, elegidos en los lugares de producción especialmente entre los que presentan caracteres exteriores (morfológicos) más parecidos a los *Ilex,* cuyas propiedades y acción fisiológica no son realmente tóxicas, en general, pero que a menudo han dado lugar a verdaderos envenenamientos. En

ambos casos se trata sin embargo de agregados fraudulentos, que desnaturalizan sus condiciones propias, y por tanto, debe impedirse por todos los medios posibles su introducción en los productos genuinos. Estos agregados podrán ser reconocidos y especificados en adelante por el análisis micrográfico de las yerbas, usando los métodos que he desarrollado en el presente trabajo.

La observación y el estudio sistemático me han permitido comprobar la presencia en las yerbas de variadísimos vegetales pertenecientes a las familias y géneros siguientes :

Anacardiáceas gen. *Lithraea y Schinus.*
Anonáceas gen. *Rollinia.*
Apocináceas gen. *Aspidosperma.*
Borragináceas gen. *Cordia y Patagónula.*
Celastráceas gen. *Maytenus.*
Combretáceas gen. *Terminalia (Chuncoa).*
Eritroxiláceas gen. *Erythroxilum.*
Estiracáceas gen. *Styrax.*
Icacináceas gen. *Villaresia.*
Ilicáceas gen. *Ilex (excl. paraguariensis).*
Lauráceas gen. *Nectandra, Ocotea, Phoebe.*
Leguminosas gen. *Myrocarpus.*
Loganiáceas gen. *Budleia.*
Meliáceas gen. *Cabralea, Guarea, Trichilia.*
Mirsináceas gen. *Rapanea.*
Mirtáceas gen. *Campomanesia, Eugenia.*
Rosáceas gen. *Prunus.*
Rutáceas gen. *Balfourodendron, Helietta.*
Sapindáceas gen. *Diatenopteryx.*
Sapotáceas gen. *Chrysophyllum, Labatia, Pouteria.*
Simarubáceas gen. *Picrasma.*
Simplocáceas gen. *Symplocos.*
Verbenáceas gen. *Citharexylon.*

Todas ellas ofrecen caracteres micrográficos suficientes para ser reconocidas y muchas aun sin el auxilio de fuertes aumentos, entre ellas las que presentan puntuaciones transparentes (puntos pelúcidos) de forma circular u oval o elíptica, o puntos obscuros, de color que varía del castaño obscuro, casi negro, al castaño claro casi rojizo *(Anacardiáceas, Ilicáceas, Lauráceas, Meliáceas, Mirsináceas, Mirtáceas, Rutáceas).* Por esta razón recomiendo un primer reconocimiento micrográfico de las yerbas según indiqué en la página 84, es decir, haciendo una infusión como si se tratara de preparar un mate y observándola, sumergida en el preparado en agua glicerinada, con un aumento que no pase de 60 diámetros. Las figuras 126 a 142, permitirán comparar los aspectos y desde ya darán

indicios de falsificaciones, cuya especificación se hará siguiendo luego las indicaciones dadas en la página 88.

El criterio y el sentido común del perito, unidos a su especial preparación general harán el resto; no debiendo olvidar que la prudencia y la mesura ayudadas por una absoluta imparcialidad darán mayor eficiencia y fuerza a sus investigaciones y conclusiones.

Conclusiones

Del conjunto de datos consignados y del total de observaciones practicadas se pueden deducir las siguientes conclusiones :

1ª El estudio histológico (micrográfico) de las yerbas es el primer e ineludible auxiliar para el reconocimiento seguro de sus falsificaciones y adulteraciones, conocidas, probables o simplemente posibles;

2ª El manual operatorio es sencillo, requiriendo tan solo, por parte del investigador, un aprendizaje previo, rápidamente accesible;

3ª El estudio histológico ha de ser solidario con el estudio químico, este último para establecer el porcentaje oficial de cafeína (mateína) puesto que una yerba *micrográficamente* pura y genuina pudiera haber sido despojada de su principio activo principal;

4ª Después de realizado un amplio estudio crítico de esta cuestión, bajo todas sus faces (científica, comercial, industrial y aun popular) deberá modificarse la definición oficial de la *yerba-mate,* no limitándola al *Ilex paraguariensis* sus variedades y formas, sino también haciéndola extensiva a otras especies de *Ilex* y además a muchos otros vegetales inofensivos, cuyo agregado exigen ciertos consumidores como cualidad *sine qua non* para aceptar el producto.

Bastaría para ello que las autoridades sanitarias distinguiesen categorías de yerbas, cuya composición deberá declararse, y las cuales conservarán siempre los mismos caracteres histológicos y químicos especialmente.

SEGUNDA PARTE

Catálogo de las especies de «Ilex» citadas por los autores y consideradas como «Yerba-mate» o adulterantes

(Orden alfabético de especies)

Ilex aerodonta Reiss. [= *Ilex theezans* Mart. var. *aerodonta* (Reiss.) Loes.]
Prinos serratus Vell. (*Flor. Flum.*, III, t. 166.)
Ilex aerodonta Reiss. var. α *angustifolia* Reiss. pr. p. et var. β *latifolia* Reiss. in *Flora Bras.*, XI, 1, p. 51 et tab. XII, f. 3. Nom. vulg. : *Canna; Pao d'azeite.*

Ilex aerodonta Maxim. [= *Ilex theezans* Mart. var. *aerodonta* (Reiss.) Loes.] Nom. vulg. : Como la anterior.

Ilex affinis Gardn. sens. ampl.
Ilex affinis Gardn. in Hook. Ic. Pl. New, ser. I, tab. 465.
Variedades y formas :
a. Genuina Loes.
forma α médica (Reiss.) Loes. *Ilex médica* Reiss. in *Flora Bras.*, XI, 1, p. 69 et tab. XIV, fig. 4.) Nom. vulg. : *Congonha do campo; Congonha;*
forma β. *angustifolia* Reiss. (*Ilex affinis* Gard. *Ilex affinis* Gard. var. α *angustifolia* Reiss.);
forma γ. *stenothyrsa* Loes. form. nov. *Ilex affinis* Gard. var. *angustifolia* Warmg. Nom. vulg. : *Congonha;*
forma δ. *brachyphylla* Loes. form. nov. (*Ilex affinis* Gardn. var. *latifolia* Warmg.)
b. rivularis (Gardn.) Loes. (*Ilex rivularis* Gardn.)
c. Apollinis (Reiss.) Loes. (*Ilex Apollinis* Reiss.)
d. pachypoda (Reiss.) Loes. (*Ilex pachypoda* Reiss.) Nom. vulg. : *Congonha.*
e. valida Loes. var nov.
Obs. — Especie polimorfa afin a *Ilex amara* (Vell.) Loes., y usada, según Reissek y Glaziou, en substitución de la yerba paraguaya.

Ilex affinis Reiss. (in *Flor. Bras.*, XI, 1, p. 70, p. p.) Es *Ilex Casiquiarensis* Loes. sp. nov.

Ilex amara (Vell.) Loes. (*Ilex paraguariensis* Mart.) Nom. vulg. : *Caá-mí* (según Spegazzini).
Variedades y formas :
a. longifolia Reiss.;

forma α. *nigropunctata* (Miers.) Loes. (*Ilex nigropunctata* Miers.) Nom. vulg. : *Cauna;*

forma β. *Humboldtiana* (Bonpl.) Loes. (*Ilex Humboldtiana* Bonpl.) Nom. vulg. : *Cauna; Cauuina;*

forma γ. *densiserrata* Loes. form. nov.

b. latifolia Reiss. (*Ilex paraguariensis* Mart. α. *obtusifolia* Mart.);

forma α. *ovalifolia* (Bonpl.) Loes. (*Ilex ovalifolia* Bonpl.) Nom. vulg. : *Cauna; Congoroba;*

forma β. *Corcovadensis* Loes. form. nov. (*Ilex ovalifolia* Warmg.) Nom. vulg. : *Congonha; Mate;*

forma γ. *microphylla* Reiss. (*Ilex paraguariensis* Reiss. var. *a. latifolia* Reiss. Nom. vulg. *Congonha; Congonhinha;*

forma δ. *leucocalycoides* Loes. form. nov.

c. angustifolia Reiss. (*Ilex paraguariensis* Reiss. var γ. *angustifolia* Reiss.)

d. crepitans (Bonpl.) Loes. (*Ilex crepitans* Bonpl.) Nom. vulg. : *Caachiriri; Cauuina.*

e. Muenteriana Loes. var. nova.

f. Tijucencis Loes. var. nova. (*Ilex ovalifolia* Warmg.)

Ilex amara Bonpl. Es una *Simplocacca : Symplocos lanceolata* D. C. (ver Loesener : *Monogr. Aquifoliaccarum,* p. 497).

Ilex Apollinis Reiss. Es *Ilex affinis* Gardn. var. *c. Apollinis* (Reiss.) Loes.

Ilex Bonplandiana Münter. Es *Ilex paraguariensis* St. Hil. var. *a. genuina* Loes.

Ilex brevicuspis Reiss. in *Flora Bras.* XI, 1, p. 56 et tab. XIII, fig. 2. Nom. vulg. : *Orehla de mico; Mico.*

Ilex brevifolia Bonpl. Es *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *b. latifolia,* forma α. *ovalifolia* (Bonpl.) Loes. Nom. vulg. : *Cauna; Congoroba.*

Ilex Caaguazuensis Loes. sp. nov. v. *Mon Aquif.* p. 295. Nom. vulg. : *Caa-na*

Ilex Cassine L. y sus variedades y formas, son de la América del Norte y Central, no de América del Sur.

Ilex chamaedryfolia Reiss. in *Flora Bras.,* XI, 1, p. 73 et tab. XIV, fig. 14 et tab. XXI.

Variedades :

a. típica Loes. Nom. vulg. : *Congonhinha; Congonha do campo; Congonha miuda; Congonha da folha miuda.*

b. Mugiensis Loes. var. nova. Nom. vulg. : *Congonhinha.*

Ilex chamaedryfolia Warmg. Es *Ilex virgata* L. spec, nova. V. Symb., *Fl. Bras.,* XXVI, p. 770, nº 16.

Ilex cerasifolia Reiss. Según Villiers y Collin.

Ilex cognata Reiss. In *Flora Bras.,* XI, 1, p. 68 et tab. 14, fig. 3.

Ilex Congonhas Liais Bresil. Según *Index Kewensis* es *Ilex paraguariensis* St. Hil.

Ilex Congonhinha Loes., in *Biologische Centralbl.*, XIII, 1893, p. 450. Nom. vulg. : *Congonhinha.*

Ilex conocarpa Reiss., in *Flor. Bras.* XI, 1, p. 65 et tab. XIII, fig. 14. Nom. vulg. : *Congonha; Catauba do mato.*

Variedades :

a. genuina Loes.

b. Senaei Loes.

c. brevipetiolata Loes.

d. Tripuhyensis Loes.

Todas del Brasil.

Ilex crepitans Bonpl. Es *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *d. crepitans* (Bonpl.) Loes. Nom. vulg. : *Caachiriri; Caunina.*

Ilex Curitibensis Miers. Es *Ilex paraguariensis* St. Hil. var. *a. genuina* Loes. forma *α. doméstica* (Reiss.) Loes. Nom. vulg. : *Congonha; Herva da Congonha; Herva Mate; Mate; Yerba-mate; Congoin; Concoinfé, Caaguazu.*

Ilex Cuyabensis Reiss. Reissek : in *Fl. Bras.*, XI, 1, p. 71 et tab. XIV, fig. 16. Nom. vulg. : *Congonha.*

Ilex Dahoon Walt. Es *Ilex Cassine* L. No es de América del Sur, sino del Norte.

Ilex diurética Mart. Reissek : In *Fl. Bras.*, 1, p. 61 et tab. XIII, fig. 13. Nom. vulg. : *Congonha.*

Ilex diurética Warmg. Es *Ilex Vitis-Idaea* Loes. sp. nova.

Ilex doméstica Reiss. Es *Ilex paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. forma *doméstica* (Reiss.) Loes.

Ilex dumosa Reiss. *(Sensu amplo). Congonhinha; Congonilla;* según Domínguez J. A.

Variedades :

a. Montevideensis Loes. Sinónim. *Ilex dumosa* Reiss., in *Flora Bras.*, XI, 1, p. 64 et tab. XIII, fig. 19.

Obs. — Habitat. in Brasilia, in prov. Rio Grande do Sul : Gaudichaud n° 1634; et in Uruguay iuxta Montevideo : Sellow n° 3182.

b. Guaranina Loes. var. nova. Nom. vulg. : *Caa-chiri* (Guaraníes, según Balansa) *Congonha miudas* (Brasil, según Schenck.) Habitat Paraguay (Caaguazu-Balansa n° 1792).

c. Mosenii Loes. var. nova. Habitat. Brasil (prov. Minas Geraes).

d. Gomezii Loes. var. nova. Habitat. Brasil (prov. Minas Geraes).

Ilex fertilis Reiss. Es *Ilex theezans* Mart. var. *i. fertilis* (Reiss,) Loes. Nom. vulg. : *Cauna amarga; Cauna de folhas largas; Caa-na.*

Ilex fertilis Reiss. var. *gracilior* Warmg. Es *Ilex theezans* Mart. var. *gracilior* (Warmg.) Loes.

Ilex fertilis Warmg. Es *Ilex theezans* Mart. var. *f. Riedelii* Loes. L. var. nova.

Ilex gigantea Bonpl. Es *Ilex theezans* Mart. var. *i. fertilis* (Reiss.) Loes. Nom. vulg. : Como la correspondiente variedad.

Ilex Glazioviana Loes. sp. nova. Ver Loesener : *Mon. Aquif.*, p. 194, tab. IV, fig. 1 *a* y *b*.

Ilex Gongonha Mart. Es *Villaresia Congonha* Miers. (Fam. *Icacinaceas*).

Ilex Humboldtiana Bonpl. Es *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *a. longifolia* Reiss. forma β. *Humboldtiana* (Bonpl.) Loes. Ver en esta especie los nombres vulgares.

Ilex Humboldtiana Warmg. Es *Ilex amara* (Vell.) var. *b. latifolia* Reiss. forma γ. *microphylla* Reiss. Nom. vulg. : *Congonha; Congonhinha.*

Ilex Humboldtiana Warmg. Es *Ilex diuréliea* Mart. Nom. vulg. : *Congonha.*

Ilex loranthoides Mart. Según Villiers y Collin figura entre las yerbas.

Ilex Mate St. Hil. Es *Ilex paraguariensis* St. Hil. var. *a. genuina* Loes.

Ilex médiea Reiss. Es *Ilex affinis* Gardn. var. *a. genuina* Loes, Nom. vulg. : *Congonha do campo; Congonha.*

Ilex nigropunctata Miers. Es *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *a. longifolia* forma α. *nigropunctata* (Miers.) Loes. Nom. vulg. : *Cauna; Caa-mi* (en Misiones, según Spegazzini).

Ilex ovalifolia Bonpl. Es *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *b. latifolia* Reiss. forma α. *ovalifolia* (Bonpl.) Loes. Nom. vulg. : *Cauna; Congoroba.*

Ilex ovalifolia Meyer. (*Ilex ovalifolia* G. F. W. Meyer.)

Obs. — Es una especie de la Guayana (Cayena) y por tanto es muy difícil sea utilizada como adulterante de la *yerba-mate.*

Ilex ovalifolia Warmg. p. p. Es *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *b. latifolia* Reiss. forma β. *Corcovadensis* Loes. forma nova. Nom. vulg. : *Congonha; Mate.*

Ilex ovalifolia Warmg. p. p. Es *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *f. Tijucensi* Loes. var. nov.

Ilex pachypoda Reiss. Es *Ilex affinis* Gardn. var. *d. pachypoda* (Reiss.) Loes. Nom. vulg. : *Congonha.*

Ilex paltorioides Reiss. Reissek : In *Fl. Bras.*, XI, 1, p. 60 et tab. XIII, fig. 9. Nom. vulg. : *Congonha.*

Ilex paraguariensis St. Hil.

Con las siguientes variedades y formas :

a. genuina.

forma α. *doméstica.*

— β. *sorbilis.*

— γ. *confusa.*

forma δ. *dasyprionata.*

— ε. *pubescens.*

b. Ulei.

c. vestita.

d. euneura.

Obs. — Ver Th. Loesener : *Mon. Aquifaliacearum* pp. 302 a 310. Nom. vulg. : *Caa; Caaguazú; Concoinfé; Congoin; Congonha grande; Congonhas; Congonha da fohla larga; Herva-Mate; Herva da Congonha; Mate; Orehla de burro; Té del Paraguay; Yerba-mate.* [*Maté* (francés). *The du Paraguay* (francés). *Paraguaytea* (inglés). *Paraguay-Thee* (alemán). *Matte* (alemán). *Parana-Thee* (alemán). *Matepflanze* (alemán). *Tè dei gesuiti* (italiano)].

Ilex Paraguayensis Hooker. In *Curt. Mag.* (XVI, tab. 3992) es el *Elaeodendron australe* Vent. (Fam. de las *Celastraceas).*

Ilex Pseudobuxus Reiss. In *Fl. Bras.,* XI, 1, p. 40, tab. XI, fig. 1. La cita Ferreyra de Amaral como una de las falsificaciones de la yerba-mate. Tiene dos formas :

α. *Reissekii* Loes.

β. *peduncularis* (Reiss). Loes. (= I. *peduncularis* Reiss).

Ilex Pseudothea Reiss.

Variedades :

a. genuina Loes.

b. Cipoënsis Loes.

Ilex pubiflora Reiss. Es *Ilex Brasiliensis* (Spreng.) Loes. var. *a. pubiflora* (Reiss.) Loes. forma α. *típica* Loes. y *Ilex Brasiliensis* (Spreng.) Loes. var. *b. parvifolia* Reiss.

Ilex rivularis Gardn. Es *Ilex affinis* Gardn. var. *b. rivularis* (Gardn.) Loes.

Ilex sorbilis Reiss. Es *Ilex paraguariensis* St. Hil. var. *a. genuina* Loes. forma β. *sorbilis* (Reiss.) Loes. Nom. vulg. : *Congonha; Orehla de burro; Yerba-mate.*

Ilex symplociformis Reiss. Reissek : In *Fl. Bras.,* XI, 1, p. 65.

Ilex theaezans Bonpl. Es *Ilex paraguariensis* St. Hil. var. *a. genuina* Loes.

Ilex theezans Griseb. Es el *Schinus latifolius* Engl. (Fam. *Anacardiáceas).*

Ilex theezans Mart.

Variedades'y formas :

a. typica.

b. Augusti.

c. acrodonta.

Sub-variedad : β. *Hieronymiana.*

d. glacilior.

e. Warmingiana;

forma α. *glabra.*

forma β. *puberula.*

f. Riedelii.
g. leptophylla.
h. pachyphylla.
i. fertilis.
k. grandifolia.

Ilex vestita Reiss. Es *Ilex paraguariensis* St. Hil. var. *c. vestita* (Reiss.) Loes. Nom. vulg. : *Congonhas.*

Ilex Vitis Idaea Loes. Warmg : In Symb. *Fl. Bras.*, XXVI, p. 768 n° 9, sub-nomen *Ilex diurética* Warmg.

Catálogo de nombres vulgares

Aguai [según Spegazzini y Girola (135)]. Ver *Aguay.*

Aguai-guazú [según Spegazzini y Girola (135)]. Ver *Aguay-guazú.*

Aguay [citado en ley de bosques y yerbales (149)].

Aguay (de Misiones). Según Lillo y Venturi (75) : *Chrysophyllum* sp. Fam. *Sapotáceas.*

Aguay (Entre Ríos, Corrientes, Uruguay y Brasil) = *Pouteria neriifolia* (Hook. et Arn.) Radlk. Fam. *Sapotáceas* [v. Hicken C. M. (54) y Hieronymus (55 *a*)].

Aguay (Santa Fe) = *Pouteria suavis* Hemsl. [v. Lillo y Venturi (75)].

Aguay (Chaco) = gen? sp.? Fam. *Sapotáceas* (75).

Aguay amarillo (Formosa) = *Labatia glomerata* (Pohl.) Radlk. Fam. *Sapotáceas* (75).

Aguay blanco (Misiones) = *Chrysophyllum lucumifolium* Gr. Fam. *Sapotáceas* (75).

Aguay-guazú (Misiones) = *Pouteria* sp. Fam. *Sapotáceas* (75).

Aguay-guazú (Misiones) = *Lucuma* sp. Fam. *Sapotáceas* (75).

Aguay-guazú (Santa Fe) = *Pouteria* sp. Fam. *Sapotáceas* (75).

Aguay-guazú (Chaco, Formosa) = *Lucuma laurifolia* ADC (75).

Aguay-guazú (Corrientes) = *Citharexylon barbinerve* Cham. Fam. *Verbenáceas* (75).

Aguay-guazú (Misiones) = *Citharexylon barbinerve* Cham. (75). Fam. *Verbenáceas.*

Aguay-sayyú (Formosa) = *Labatia glomerata* (Pohl.) Radlk. Fam. *Sapotáceas* (75).

Anta [no citada en ley de bosques y yerbales (149)].

Anta = *Villaresia megaphylla* Miers. Fam. *Icacináceas* (135).

Nota. — Conocida también con el nombre de *Mboreví-rembiú,* según A. de Llamas, y por el de *Yerba de anta.*

Araticú [citada en ley de bosques y yerbales (149) con el nombre de *Avaticú*].

Araticú (Formosa) = *Rollinia emarginata* Schl. Fam. *Anonáceas*. Ver Lillo y Venturi (75) y Spegazzini y Girola (135).

Araticú (Misiones) = *Cordia leptocaula* Fresen. (prox.) Fam. *Borragineas* (75).

Nota. — Aunque en su obra sobre árboles el doctor Lillo la indica con este nombre específico, próximo, en los ejemplares que de esta plantas me envió, la determina definitivamente como *Cordia salicifolia* Cham., no siendo la anterior de la flora argentina.

Araticú-guazú (Corrientes) = *Cordia salicifolia* Cham. (75).

Araticú (Misiones) = *Cordia salicifolia* (75).

Árbol del mate = *Ilex Paraguariensis* St. Hil. *(sensu amplo)*. [V. *Hieronimus* J. (55 *a*)].

Aroeira [no citada en ley de bosques y yerbales (149)].

Aroeira = *Schinus terebintifolius* Radd. Fam. *Anacardiáceas* (Brasil, Paraguay) (39).

Aroeira = *Schinus Molle* L. (incl. *S. Aroeira* L.) Ver Engler y Prantl. (39).

Aroeira = *Artronium fraxinifolium* Schott. Ver Engler y Prantl. (39).

Aroeira blanca = *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl. [*Molle de o a beber* (75). Fam. *Anacardiáceas* (39). Corrientes, Entre Ríos].

Aroeira branca (como la anterior).

Aroeira colorada (Corrientes) = *Schinus Weinmanüfolius* (Mart.) Engl. Fam. *Anacardiáceas* (75).

Aroeira do campo = *Astronium Urundeuva* Engl. (39). Fam. *Anacardiáceas*.

Aroeira do Mucury = *Astronium macrocalyx* Engl. (39). Fam. *Anacardiáceas*.

Aroeira negra (Corrientes, Entre Ríos) = *Lithraea molleoides* Vell. var. *Lorentziana* Hieron. Fam. *Anacardiáceas*.

Aroeira negra (Misiones) = *Lithraea Chichita* Speg. (135). Fam. *Anacardiáceas*.

Avaticú [citada en ley de bosques y yerbales (149)]. Ver *Araticú*.

Blanca (o Laurel Blanco?) [citada en ley de bosques y yerbales (149)]. Ver *Laurel*.

Nota. — En la ley de bosques y yerbales, artículo 45, se nombra *Blanco*, pero creo debe referirse a *Laurel blanco;* hay una especie de *Citharexylon (C. berbinerve)* en el Delta del Paraná a la que llaman *Blanco grande* pero es el *Aguay-guazú* de Corrientes.

Caá = *Ilex Paraguariensis* St. Hil. Según Parodi, *Plantas usuales del Paraguay* (106).

Caá-chi = *Ilex amara* (Vell.) Loes. Según Parodi, *Plantas usuales del Paraguay*, 1886 (106).

Caá-chiri = *Ilex dumosa* Reiss. var. *Guaranina* Loes. Según Loesener, *Monograph. Aquifol.* (82).

Caá-chiri [según Girola (46 *a*) es *Ilex Humboltiana* Bonpl.

Caá-chiriri = *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *crepitans* (Bonpl.) Loes. Según Loesener, *Monograph. Aquif.* (82).

Caá-guazú = *Ilex Paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. forma *doméstica* (Reiss.) Loes. Según Loesener : *Monograph. Aquif.* (82).

Caá-mi = *Ilex amara* (Vell.) Loes. Según Loesener (82).

Caá-mi = *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *longifolia* Reiss. forma *nigropunctata* (Miers.) Loes.

Caá-mi = Especie de *Ilex Paraguariensis* St. Hil. Según Parodi, *Plantas usuales del Paraguay,* etc., 1886 (106).

Caá-na = *Ilex Caaguazuensis* Loes. Según Loesener (82).

Caá-na = *Ilex theezans* Mar. var. *fertilis* (Reiss.) Loes. (82).

Caá-ná = *Ilex theezans* Mart. var. *fertilis* (Reiss.) Loes. (82); = [*Ilex gigantea* Bonpl. Según Parodi (106)].

Caâ-pororó (= Pororoca y Capororo). Colección de Antonio de Llamas número 12 Ll. Según Mez, *Myrsináceae* (38) puede corresponder a *Rapanea ferruginea* (Ruíz et Pav.) Mez. o a *Rapanea Schwackeana* Mez, aunque la primera parece corresponder más con el ejemplar de mi herbario enviado por A. de Llamas.

En cuanto a sus propiedades me indica el señor de Llamas lo siguiente : *Es dañosa si es abundante, con efectos génito-urinarios.*

Caá-verá estero [según Girola (46 *a*) es *Ilex ovalifolia* Meyer].

Cabrarocca [= *Rapanea umbellata* y *R. lineata,* según Girola (46 *a*). Creo que este nombre ha sido confundido con *Capororo.* (Ver *Caâpororó).*

Cambará [según Girola (46 *a*) es una compuesta, *Vernonia* sp.

Camboatá (ver **Camboata-puitá).**

Camboatá-puitá. (Colección A. de Llamas) número 6 Ll.

Nota. — En el rótulo que acompaña el ejemplar dice solamente *Camboatá.*

Según A. de Llamas, gen.? esp.? Fam. *Meliáceas;* según Lillo, *Árboles,* etc. (75), *Guarea trichilioides* L. Fam. *Meliáceas.*

Nota de A. de Llamas (74) : *Es poco frecuente y no afecta la salud.*

Cancharana [citada en ley de bosques y yerbales (149) con el nombre de *Canchavana*]. Según Lillo (75) es *Cabralea multijuga* C. D. C. (prox.) Fam. *Meliáceas;* según Gallardo C. R. (45) es *Cabralea Cangerana Saldanha;* según Spegazzini y Girola (135) es *Cabralea brachystachya* D. C.

Canchavana [citada en ley de bosques y yerbales (149) ver *Cancharana*].

Canela de venado (Colección A. de Llamas, nº 9, Ll). Según A. de Llamas, gen.? esp.? Fam. *Rutáceas;* según Lillo (75) p. 91, *Helietta cuspidata* (Engler) Chod. et Hassl. Fam. *Rutáceas.*

Nota de A. de Llamas (74) : *Poco frecuente, se le atribuyen algunos abortos no comprobados.*

Ver también *Canela do viado.*

Canela do brejo (Misiones). Según Spegazzini y Girola (135) *Machaerium brasiliense* Vog. Fam. *Leguminosas.*

Canela de veado [según ley de bosques y yerbales (149)]. Ver *Canela de venado* y *Canela do viado.*

Canela do viado. Según Spegazzini y Girola (135) y Lillo (75) es *Helietta cuspidata* (Engl.) Chod. et Hassl. Fam. *Rutáceas;* según Loesener (79) la *Canela do viado* sirve de leña para tostar (sapecar) la yerba y correspondería para él a una especie del género *Schinus (Anacardiáceas),* los demás autores coinciden en considerarla específicamente como se indica más arriba.

Canela fedorenta (Colección A. de Llamas, nº 5, Ll). Según A. de Llamas, gen.? esp.? Fam. *Lauráceas* Mez. en su monografía *Lauraceæ americanæ* (89) cita una *Lauracea* del Brasil con el nombre de *Canella foedorenta* o *Canella foetida* (ex Riedel) que corresponde específicamente a *Nectandra myriantha* Meissn.

Nota de A. de Llamas : *Es poco frecuente y no afecta la salud.*

Canela guaiká (Misiones). Según Spegazzini y Girola (135) : *Nectandra Tweedii* Mez. Fam. *Lauráceas.*

Caneleira (ex Glaziou). Es *Ocotea divaricata* Mez. Fam. *Lauráceas* (89).

Canella (ex Glaziou). Es *Ocotea Schottii* Mez. Fam. *Lauráceas.*

Canella amarella (ex Martins). Es *Nectandra nitidula* Nees.

Canella babosa (ex Regnell) o **Louro bacato** (ex Burchell). Es *Ocotea puberula* Nees. Fam. *Lauráceas,*

Canella-cedro (ex Glaziou). Es *Ocotea macrocalyx* Mez. Fam. *Lauráceas.*

Canella Limão (ex Glaziou). Es *Ocotea Teleiandra* Mez. Fam. *Lauráceas.*

Canella preta (ex Mosen). Es *Ocotea? Mosenii* Mez. Fam. *Lauráceas.*

Canella Sassafras (ex Peckolt). Es *Ocotea Sassafras* Mez.

Canella Sassafras (ex Glaziou). *Aniba Gardneri* Mez.

Canella Tapinhoan (ex Glaziou). Es *Ocotea glaucina* Mez. Fam. *Lauráceas.*

Canelon [citada en ley de bosques y yerbales (149)]. Según Lillo (75) y Spegazzini y Girola (135) corresponde a *Rapanea laeterirens* Mez. Fam. *Mirsináceas;* según Gallardo (45) *Rapanea guyanensis* Aubl. (bajo el nombre de *Myrsine floribunda).*

Canelon [según Girola (46 *a*) es *Rapanea matensis* Mez.]

Canelon-pytá [según Girola (46 *a*) es *Ponteria neriifolia*].

Caona (ver **Cauna**).

Capororoca (ver **Caâ-pororó**).

Carne de vaca. Según Lillo (75) y Spegazzini y Girola (135) corresponde a *Styrax leprosus* Hook et Arn. Fam. *Estiraceáceas.*

Catiguá (En la colección del ministerio de agricultura, sección de bosques

y yerbales, comunicado por el jefe señor Eduardo A. Holmberg); según rótulo de la colección es *Trichilia elegans* A. Juss. Fam. *Meliáceas;* según Lillo (75) y Spegazzini y Girola (145) es *Trichilia Catiguá* A. Juss.

Nota. — Existe también en el Chaco el *Catiguá-oby* o *Catiguá verde,* que según Lillo (75) es una *Flacourtiácea : Casearia sylvestris* (Sw.); Spegazzini y Girola (135) la denominan *Katigua blanca,* que corresponde a la misma *Flacourtiácea.*

Cauna (o **Caona, Cahuná, Caverú**). Con esta designación vulgar se conocen botánicamente diversas especies y variedades de *Ilex,* así como también un *Prunus* y un *Symplocos,* cual se verá en la nómina siguiente :

Cauna = *Ilex theezans* Mart. var. *acrodonta* (Reiss.) Loes.

Cauna = *Ilex integerrima* (Vell.) Reiss. var. *ebenácea* (Reiss.) Loes.

Cauna = *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *longifolia* Reiss. forma *nigropunctata* (Miers.) Loes.

Cauna = *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *longifolia* Reiss. forma *Humboldtiana* (Bonpl.) Loes.

Cauna = *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *latifolia* Reiss. forma *ovalifolia* (Bonpl.) Loes.

Cauna amarga = *Ilex theezans* Mart. var. *fertilis* (Reiss.) Loes.

Cauna-caverá [según Girola (46 *a*) es *Ilex nigropunctata* (forma de *Ilex amara*)].

Cauna de folhas larga (como la anterior).

Cauna-orelha de mico. [La cita Girola (46 *a*) como indeterminable. Según Loescuer (82) es *Ilex brevicuspis* Reiss. y es más conocida con el nombre vulgar de *Laranghcira* u *Orelha de mico.*]

Cauna (o **Caona**) = *Symplocos uniflora* (Pohl.) Bent. Fam. *Simplocáceas;* [ver Spegazzini C. (136).

Cauna (o **Caona**) = *Prunus brasiliensis* [ver Spegazzini C. (136)]; *Prunus sphaerocarpa* según Lillo.

Cauna. (Colección de A. de Llamas nº 13 Ll); según A. de Llamas, *Symplocos* sp.?

El ejemplar de la colección parece corresponder al *Symplocos uniflora.*

A. de Llamas en su carta (74) agrega la siguiente nota : *Muy frecuente, con acidez pronunciada de la yerba que la contiene diferenciable.*

Vista la cantidad de especies citadas a las que se atribuye indistintamente el nombre de **Cauna** o **Caona** se notará cómo pueden caer en error los químicos al anotar los resultados de sus observaciones pues las personas que envían ejemplares de estudio son en general incapaces de especificar a cuál de ellas debe

referirse para atribuirle o aplicar las reacciones o caracteres químicos, así se explican las polémicas de estos últimos tiempos. Se explicarán esto los aludidos porque es muy probable que la *cauna,* específicamente llamada *Prunus brasiliensis* no dé los mismos caracteres o reacciones que la *Cauna* específicamente *Symplocos uniflora* y así también para las demás *Caunas* más arriba citadas. Deducirán de aquí la necesidad de proceder, en primer término, al examen botánico del material recibido, apuntando familia, género y especie, y caso de no poder llegar a la determinación por hallarse desmenuzados los ejemplares o por carecer de suficientes caracteres para una exacta identificación, es preferible no hacer estudios ni experiencias con tal material, y de hacerlas, anotar las salvedades correspondientes o no darlas jamás a la publicación.

Caunina = *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *longifolia* Reiss- forma *Humboldtiana* (Bonpl.) Loes. [Ver Loesener (82)].

Caunina = *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *crepitans* (Bonpl.) Loes. [Ver Loesener (82)].

Caverú (ver **Cauna**).

Cedro macho (ver **Cancharana**).

Cedro-rá (ver **Cancharana**).

Cerelha (Sinon. **Ceresa** o **Cerella**). Según colección ministerio de agricultura, *Eugenia cerasiflora* Berg.; según Spegazzini y Girola (135), *Eugenia retusa* Berg.

Cerella. Colección ministerio de agricultura. (Ver *Cerelha.)*

Ceresa (ver *Cerelha),*

Congoin = *Ilex Paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. forma *doméstica* (Reiss.) Loes. [Ver Loesener (82)].

Congona (ver *Congonha).*

Congonilia = *Ilex dumosa* Mart. Según el profesor don Juan A. Domínguez, por muestras particulares obsequiadas al autor de las colecciones del Museo farmacológico de la Facultad de ciencias médicas de Buenos Aires.

Es extraño y curioso que se considere a la *Ilex dumosa* como adulterante de la *yerba-mate,* pues a este respecto dice textualmente Loesener (82) p. 198, observación nº 2 : *Folia verae herbae Mate propietatibus donata sunt.*

Congona. Muchas son las plantas a las cuales se aplica este nombre. Remito al lector, a lo dicho sobre esta cuestión, al párrafo que va al pie del término *Cauna.*

Entre las plantas conocidas con este nombre figuran las siguientes :

Congonha = *Ilex diurética* Mart.

Observación de Loesener (82) p. 186 : *Infusum foliorum diuretieum dicitur.* Ex Martio (cfr. *Flor. Bras.*, XI, 1, p. 124) *species eodem principio instructu videtur atque Ilex Paraguariensis* St. Hil.

Congonha = *Ilex paltorioides* Reiss. [Ver Loesener (82) p. 193].

Congonha = *Ilex Paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. forma *doméstica* (Reiss.) Loes. (Nombre dado por los brasileños.)

Congonha = *Ilex Paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. forma *sorbilis* (Reiss.) Loes. (Nombre dado por los brasileños.)

Congonha = *Ilex Cuyabensis* Reiss.

Observación de Loesner (82) p. 403 : *Folia herbam Paraguariensem suppeditare dicuntur.*

Congonha = *Ilex affinis* Gardn. var. *genuina* Loes. forma *medica* (Reiss.) Loes.

Observación de Loesener (82) p. 444 : *Infusum e foliis tribus paratum a stomachicis adhibetur; dosis major emesin ciet.*

Congonha = *Ilex affinis* Gardn. var. *genuina* Loes. forma *stenothyrsa* Loes.

Congonha [según Girola (46 *a*) es *Ilex curitibensis* Miers; pero esta especie según Loesener (82) es una forma de *Ilex paraguariensis* (ver el catálogo de las especies de *Ilex)* y por tanto no puede constituir una falsificación.

Congonha = *Ilex affinis* Gardn. var. *pachypoda* (Reiss.) Loes.

Congonha = *Ilex conocarpa* Reiss.

Observación de Loesener (82) p. 453 : *Folia herbae «Mate» speciem constituunt.*

Congonha = *Ilex amara* (Vell,) Loes. var. *latifalia* Reiss. forma *Corcovadensis* Loes.

Congonha = *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *latifolia* Reiss. forma *microphylla* Reiss.

Congonha = *Symplocos tetranda* Mart. Fam. *Simplocáceas.* Según Brand. en *Symplocaceæ* de Pflanzenreich, tomo IV, nº 242.

Congonha = *Symplocos variabilis* Mart. Fam. *Simplocáceas.* (Como la anterior.)

Congonha = *Villaresia Congonha* (D. C.) Miers. Fam. *Icacináceas.*

Congonha = *Villaresia Congonha* (D. C.) Miers. var. *pungens* Miers.

Congonha de fohla larga = *Ilex Paraguariensis* St. Hil. var *ennenra* Loes.

Congonha da fohla miuda = *Ilex chamaedryfolia* Reiss. var. *typica* Loes. (Se llama también *Congonhina* y *Congonha minda).*

Congonha do campo. (Como la anterior.)

Congonha do campo = *Ilex affinis* Gardn. var. *genuina* Loes. forma *médica* (Reiss.) Loes.

Congonha grande = *Ilex Paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. forma *pubescens* (Reiss.) Loes.

Congonha miuda = *Ilex chamaedryfolia* Reiss. var. *typica* Loes.
Se llama también *Congonhina* y *Congonha da fohla miuda.*

Congonhas = *Ilex Paraguaricusis* St. Hil. var. *vestita* (Reiss.) Loes.

Congonhas miuda = *Ilex dumosa* Reiss. var. *Guaranina* (Reiss.) Loes.

Congonhina = *Ilex chamaedryfolia* Reiss. var. *typica* Loes. Se llama también *Congonha miuda* y *Congonha da fohla miuda.*

Congonhina = *Ilex Congonhina* Loes.
Observación de Loesener (82): Ex Glaziou *folia herbam «Mate» suppeditant.*

Congonhina = *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *latifolia* Reiss. forma *microphylla* Reiss.

Congoña. (Coleceión de A. de Llamas, nº 1, Ll.) Según A. de Llamas (74) es *Villaresia acanthophylla?* En realidad es *Villaresia Congonha* Miers. Fam. *Icacináceas.*
Dice A. de Llamas respeeto a esta planta: *Se halla con frecuencia. No es dañina a la salud; la he tomado sola; no es dañina ni he sentido molestia alguna.*

Congoña = *Villaresia Congonha* Miers. Fam. *Icacináceas.* Según Spegazzini y Girola (135).

Congoroba = *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *latifolia* Reiss. forma *ovalifolia* (Bonpl.) Loes. Según Loesener (82).

Cuatambú (según coleeión ministerio de agricultura): ver *Guatambú.*

Chatero-caa [según Girola (46 *a*) es *Ilex gigantea hort.*]

Fumo bravo = *Solanum verbascifolium* L. Fam. *Solanáceas.*

Gauna (ver *Cauna).*

Gongonha = *Villaresia Congonha* (D. C.) Miers. Fam. *Icacináceas.*
Determinada impropiamente eomo *Ilex Gongonha* Mart. et Spix. según Loesener (82).

Guabijú [según Caminhoa J. M. (16)] = *Eugenia guabijú* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

Guabijú (ver **Guabiyú**).

Guabirá [equivale a *Guabiroba* según Lillo (75)] : ver **Guabiroba.**
Citada por el ministerio de agrieultura en ley de bosques y yerbales (149).

Guabiraba (ver **Guabiroba**).

Guabiroba [propiamente dicha según Caminhoa (16) p. 1308] = *Abbevillea maschalantha* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

Guabiroba (o **Guabirá**). Según Spegazzini y Girola (135) es *Campomanesia crenata* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

Guabiroba. Caminhoa, en su *Botánica general y médica* (16) cita una serie de plantas que se conocen en el Brasil con el nombre de *Guabiroba.* Para evitar confusiones antepongo un asterisco (*) a las que paso a enumerar.

* **Guabiroba** = *Eugenia depauperata* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba** = *Campomanesia obversa* Berg. (*Psidium obversum* Miq.) Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba** = *Campomanesia transalpina* Berg. (*Psidium transalpinum* Vell.) Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba** = *Campomanesia reticulata* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba** = *Campomanesia corymbosa* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba** = *Campomanesia fusca* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba** = *Campomanesia virescens* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba de cachorro** = *Guabiroba do campo.*

* **Guabiroba do campo** = *Abbevillea Guaviroba* Berg. (*Psidium Guaviroba* D. C.) Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba do campo** = *Abbevillea microcarpa* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba do campo** = *Abbevillea Klotzschiana* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba de Minas** = *Abbevillea Fenzliana* Berg. (*Psidium dulce* Vell.) Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba dos geraes** = *Campomanesia multiflora* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba do sertão** = *Campomanesia desertorum* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba do mato** = *Campomanesia xanthocarpa* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba do mato** = *Abbevillea chrysophylla* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba felpuda** = *Campomanesia discolor* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba lisa** = *Campomanesia obscura* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

* **Guabiroba mirim** = *Campomanesia aprica* Berg. Fam. *Mirtáceas.*

Guabiroba = *Eugenia myrobalana* Berg.? Fam. *Mirtáceas.* (Según Engler, *Pflanzenfam.*, III, 7, p. 82.)

Guabiroba = *Myrtus mucronata* var. *Thea.* Fam. *Mirtáceas.* [Según Hieronymus (55 *a*) p. 306.]

Guabiroba = *Campomanesia* sp. Fam. *Mirtáceas.* [Según Lillo (75).]

Guabiroba [= **Guabirá** según Lillo (75)] : *Campomanesia (Abbevillea) maschalantha* Berg. Fam. *Mirtáceas.* [Según Wittmack (147) pp. 257 a 261.]

Guabirova (ver **Guabiroba**). [Engler (39) tomo III, 7, p. 82, escribe con *v* este nombre, aunque la mayoría usa la ortografía indicada.]

Guabisoba [según Ferreyra de Amaral (41).

Seguramente se refiere *a Guabiroba,* es el único trabajo en el cual he hallado esta designación.

Guabiyú [bajo el nombre de *Guabizú* en ley de bosques y yerbales (149)].

Guabiyú = *Eugenia uniflora* L. Fam. *Mirtáceas.* [Según Gallardo C. R. (45).]

Guabiyú (Corrientes) = *Eugenia* sp. Fam. *Mirtáceas.* [Según Lillo (75).]

Guabiyú (Corrientes) = *Eugenia Guaviyú* Berg. Fam. *Mirtáceas.* [Según Spegazzini y Girola (135).]

Guabiyú (o **Guaviyú**) = *Eugenia pungens* Berg. Fam. *Mirtáceas.* [Según Latzina (69).]

Guabiyú (o **Ibabiyú**) (Chaco) = *Myrcia ovata* Cmb. Fam. *Mirtáceas.* [Según Spegazzini y Girola (135).]

Guabiyú blanco (Formosa) = *Eugenia* sp. Fam. *Mirtáceas.* [Según Lillo (75).]

Guabizú [según ley de bosques y yerbales (149)] : ver *Guabiyú.*

Guaminí. (Colección de A. de Llamas, n° 10 Ll.)

En el rótulo que acompaña al ejemplar dice : *Guamini. Guamirí.* Según A. de Llamas, gén.? esp.? Fam. *Mirtáceas;* según el mismo la planta se halla entremezelada a las *yerbas con bastante frecuencia, da buena fragancia, pero es mezcla detestable.* [Ver A. de Llamas (74).]

Guamirí (ver **Guaminí**).

Guatambú [bajo el nombre de *Cuatambú* en ley de bosques y yerbales (149)].

Guatambú blanco (Misiones). Equivale a *Guatambú-morotí* (ver este término).

Guatambú amarillo (Misiones) = *Aspidosperma olivaceum* M. Arg. Fam. *Apocináceas.* [Según Spegazzini y Girola (135).]

Guatambú-morotí = *Balfourodendron Riedelianum* (Engl.) Engl. Fam. *Rutáceas.* [Según Lillo (75).]

Guatambú-saiyú (Misiones) = *Aspidosperma olivaceum* M. Arg. [Según Spegazzini y Girola (135).]

Guavirá-mí. (Colección A. de Llamas, n° 3 Ll.) Según A. de Llamas, gén.? esp.? Fam. *Mirtáceas;* según Lillo (75), *Campomanesia* sp. Fam. *Mirtáceas.*

Observación de Llamas : *Le da a las yerbas paraguayas el aroma especial.*

Observación de Lillo (75) : *En ciertos yerbales entreveran sus hojas con las de la yerba, para mejorar el sabor de éstas.*

Guaviyú (ver **Guabiyú**).

Guayaybí (= **Guayavi** o **Guayavil**). Se conocen con este nombre simple o compuesto con otro término, dos plantas, una *Borraginácea* y una *Combretácea,* como expongo enseguida :

Guayaybí = *Patagonula americana* L. Fam. *Borragináceas* [citada en ley de bosques y yerbales (149)].

Guayaybí blanco (Chaco) = *Patagonula americana* L. [ver Lillo (75)].

Guayaybí amarillo (Chaco) = *Terminalia triflora* (Griseb.) Fam. *Combretáceas* [ver Lillo (75)].

Guayaybi-morotí (Misiones) = *Patagonula americana* L. [ver Lillo (75)].

Guayaybi-rá (Formosa) = *Terminalia triflora* (Griseb.) [ver Lillo (75)].

Guayaybirá (Misiones) = *Patagonula americana* L. [ver Lillo (75)].

Guayaybi-sayyú (Chaco) = *Terminalia triflora* (Griseb.) [ver Lillo (75)].

Herva da Gongonha = *Ilex Paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. forma *doméstica* (Reiss.) Loes. [ver Loesener (82)].

Herva-Mate. Como la anterior.

Ibirá-hoví [según Girola (46 *a*) es *Helietta cuspidata*].

Imbirá [según Girola (46 *a*) es *Daphnosis racemosa* Gris. Fam. *Timeleáceas*].

Incienso [citado en ley de bosques y yerbales (149)]. Según Lillo (75) es el *Myrocarpus frondosus* Allem. Fam. *Leguminosas.*

Incienso. Según Gallardo C. R. (45) es el *Myrocarpus fastigiatus* Allem. Son las únicas dos especies del género y probablemente se utilizan ambas como adulterantes de la *yerba-mate.*

Kancharana (ver **Cancharana**). Con la primera ortografía la señalan Spegazzini y Girola (135).

Katiguá blanca (ver **Catiguá**).

Katiguá-oby (ver **Catiguá**). Ambas ortografías son de Spegazzini y Girola (135).

Kongonha-Kaami = *Ilex Paraguariensis* St. Hil. Según Barbosa Rodríguez en *Mbac-haá-tapyiyeta enoydua.* (Río de Janeiro, 1905. Imprenta nacional). Según el mismo Barbosa Rodríguez el vocablo *Kongonha* significa : *o que se engole, que se faz chá* (= lo que se traga, que se hace té).

Nota. — Si se observa que el nombre de *Congona* parece designar, para todos los autores y personas que se han ocupado del tema, una de las falsificaciones más habituales y comunes de la *yerba* conviene hacer notar que a la propia *yerba-mate* se la designa con el mismo vocablo. Ver el término *Congonha* en estas notas.

Larangheira (o **Orelha de mico** o **Mico**). Según Copetti V. = *Ilex* sp.; según Loesener = *Ilex brevicuspis.*

Laurel (citado por el ministerio de agricultura en ley de bosques y yerbales).

Laurel = *Nectandra angustifolia* Nees. Fam. *Lauráceas.* [Según Hassler (50 *a*).]

Laurel Buenos Aires) = *Ocotea acutifolia* (Nees.) Mez. Fam. *Lauráceas.* [Según Lillo (75).]

Laurel (Tucumán) = *Phoebe porphyria* (Griseb.) Mez. Fam. *Lauráceas.* [Según Lillo (75).]

Laurel amarillo (Chaco) = *Ocotea lanceolata* Nees. Fam. *Lauráceas.* [Según Lillo (75).]

Laurel amarillo (Misiones) = *Nectandra megapotámica* (Spr.) Mez. Fam. *Lauráceas.* [Según Spegazzini y Girola (135).]

Laurel amarillo (Corrientes, Oran) = *Ocotea pubérula* Nees. Fam. *Lauráceas.* [Según Lillo (75).]

Laurel amarillo (Formosa) = *Ocotea pubérula* Nees. Fam. *Lauráceas.* [Según Spegazzini y Girola (135)].

Laurel amarillo (Formosa) = gén.? esp.? Fam. *Lauráceas.* [Según Lillo (75)].

Laurel amarillo (Santa Fe, Corrientes, Entre Ríos) = *Ocotea suaveolens* Buth. Fam. *Lauráceas.* [Según Spegazzini y Girola (135).]

Laurel amarillo del bañado (Santa Fe) = gén.? esp.? Fam. *Lauráceas.* [Según Lillo (75).]

Laurel blanco (citado por el ministerio de agricultura en ley de bosques y yerbales).

Laurel blanco (Corrientes) = *Ocotea* sp. Fam. *Lauráceas.* [Según Lillo (75).]

Laurel blanco (Corrientes) = *Nectandra Tweedii* Mez. Fam. *Lauráceas.* [Según Spegazzini y Girola (135).]

Laurel-canela [según Girola (46 *a*) es *Nectandra angustifolia*].

Laurel crespo (Chaco) = gén.? esp.? Fam. *Lauráceas.* [Según Lillo (75).]

Laurel crespo (Chaco, Formosa, Corrientes) = *Phoebe vesciculosa* Mez. Fam. *Lauráceas.* [Según Spegazzini y Girola (135).]

Laurel de la falda (Tucumán) = *Phoebe porphyria* (Griseb.) Mez. Fam. *Lauráceas.* [Según Lillo (75).]

Laurel-í [según Girola (46 *a*) es *Phoebe* sp. Fam. *Lauráceas*].

Laurel mestizo (Corrientes, Entre Ríos) = *Ocotea pubérola* Nees. Fam. *Lauráceas.* [Según Lillo (75).]

Laurel negro (Corrientes) [citado en ley de bosques y yerbales (149)] = *Phoebe* sp. Fam. *Lauráceas.* [Según Lillo (75).]

Laurel negro (Corrientes) = *Ocotea spectabilis* (Meisn.) Mez. Fam. *Lauráceas.* [Según Spegazzini y Girola (135)].

Laurel negro (Chaco) = gén.? esp.? Fam. *Lauráceas.* [Según Lillo (75).]

Laurel negro (Chaco, Formosa) = *Phoebe porphyria* (Griseb.) Mez. Fam. *Lauráceas.* [Según Spegazzini y Girola (135)].

Laurel overo (Misiones) = *Phoebe* sp. Fam. *Lauráceas.* [Según Lillo (75)].

Laurel overo (Misiones) = *Ocotea diospyrifolia* Mez. Fam. *Lauráceas.* [Según Spegazzini y Girola (135).]

María branca? [citada por Antonini H. J. (2)].

No he podido hallar el equivalente científico de este sinónimo, así como tampoco pude obtener ejemplares de la misma. Es probable se trate de una *Sapindácea* del género *Diathenopteryx* o de una *Leguminosa* del género *Zollernia,* en tal caso su diferenciación histológica podría hacerse fácilmente, si se hallara mezclada a la *yerba.*

María preta (Misiones) [citada en ley de bosques y yerbales (149)] = *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. Fam. *Sapindáceas.* [Según Spegazzini y Girola (135) y Lillo (75).]

Maria preta (Brasil) (o **Mocitaiba**) = *Zollernia Mocitahiba* Fr. All. Fam. *Leguminosas*. [Según Wittmack (147).]

Mate = *Ilex amara* (Vell.) Loes. var. *latifolia* Reiss. forma *Coreovadensis* Loes. [Según Loesener (82).]

Mate = *Ilex Paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. forma *doméstica* (Reiss.) Loes. [Según Loesener (82).]

Mate = *Ilex theezans* Mart. [Según Hieronymus (55 *a*).]

Mborebí-rembiú [según Girola (46 *a*) es *Contarea hexandra*. Fam. *Rubiáceas*].

Mborevi-rembiú. (Colección A. de Llamas, nº 14, Ll.). Conocida también con el nombre de *Anta* o *Yerba de anta*.

Es la *Villaresia megaphylla* Miers. Fam. *Icacináceas*. Según A. de Llamas (74) : *Es frecuente, causa náuseas y malas digestiones, con más del 4 °/₀, cólicos.*

Mborevi-caá. [Según Girola (46 *a*) es *Villaresia megaphylla*.]

Mico = *Ilex brevieuspis* Reiss. [Según Loesener (82)]. **Larangheira, Orelha de mico**, según Coppetti V. (19).

Ñangapirí. (Colección A. de Llamas, nº 4, Ll.)

Según A. de Llamas, gén.? esp.? Fam. *Mirtáceas;* según Lillo (75) = *Eugenia uniflora* L. Fam. *Mirtáceas*.

Observación A. de Llamas (74) : *Aromático, tónico.*

Observación Lillo (75) p. 70 : *Conocido por su fruta comestible y sabrosa y por el olor agradable de sus hojas que dan una infusión que reemplaza muy bien al te.*

Orelha de burro = *Ilex Paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. forma *sorbilis* (Reiss.) Loes. [Según Loesener (82).] **Larangheira**, según Coppetti V. (19).

Pacurí (colección A. de Llamas, nº 2, Ll.) = *Platonia insignis* Mart. Fam. *Gutiferas*. [Según Lillo (75) y A. de Llamas (74)]; según A. de Llamas esta planta *es poco frecuente y no afecta la salud.*

Palo amargo (o **Quina brava**) = gén.? esp.? Fam. *Simarubáceas*. [Según Lillo (75).] *Picrasma palo amargo* Speg. Fam. *Simarubáceas*. [Según Spegazzini y Girola (135).]

Palo amargo = *Xylosma venosum* N. E. Brown. Fam. *Flacourtiáceas*. [Según Ondarra B. S. (99 *a*).]

Palo de anta = *Villaresia megaphylla* Miers. Fam. *Icacináceas*. [Según Spegazzini y Girola (135).]

También se conoce con los nombres siguientes : *Anta, Yerba de antha* y *Mborevi-rembiú* (ver estos nombres).

Palo de la yerba-mate = *Ilex Paraguariensis* St. Hil. [Según Hieronymus (55 *a*).]

Palo de yerba (Tucumán) o *Roble* [Lillo (73)] = *Ilex argentina* Lillo (nov.

sp.) [Según Lillo (73)] = *Ilex tucumanensis* Speg. (nov. sp.) [Según Spegazzini y Girola (135).]

No tengo noticia de que esta especie pueda ser objeto de comercio, ni aun en su provincia de origen, por no existir en cantidad suficiente; doy, sin embargo, sus caracteres micrográficos para poderla comparar con las otras especies de *Ilex*.

Palo yerba = *Ilex Paraguariensis* St. Hil. [Según Spegazzini y Girola (135).]

Pao d'azeite = *Ilex theezans* Mart. var. *aerodonta* (Reiss.) Loes. [Según Loesener (82).]

Persiguero bravo (Misiones) (no citado por ley de bosques y yerbales) = *Prunus sphaerocarpa* Sw. Fam. *Rosáceas*. [Según Lillo (75).]

Pesegueiro bravo = *Prunus brasiliensis*. [Según Spegazzini (136).]

Pesigueiro bravo (Misiones) = *Prunus sphaerocarpa* Sw. [Según Spegazzini y Girola (135).]

Pesiguero bravo (colección de A. de Llamas, nº 15, Ll.) = gén.? esp.? Fam. *Lauráceas* (!!) [Según A. de Llamas (74)] = *Prunus sphaerocarpa* Sw. Fam. *Rosáceas*. [Según Lillo (75) p. 86.]

Observación de A. de Llamas : *Fenómenos de intoxicación con más del 5 por ciento.*

Pimenta [no citada en ley de bosques y yerbales (149)] = género *Pimenta*. Fam. *Mirtáceas*.

Nota. — Los ejemplares examinados, provenientes de Ipiranga, que me facilitó gentilmente el doctor Enrique Herrero Ducloux me indican a creer se trata de una *Mirtácea;* posee glándulas visibles con poco aumento (55).

Pimenta de gallinha = *Solanum obraceum* Rich. Fam. *Solanáceas*. [Según Da Matta (22).]

Pimenta de cachorro = *Solanum obraceum* Rich. [Según Da Matta (22).]

Pimenta de rato (o Aguaraquyia) = *Solanum obraceum* Rich. [Según Da Matta (22).]

Pimenteira = *Capsicum brazilianum* Cln. Fam. *Solanáceas*. [Según Da Matta (22).]

Pororocá (ver **Caá-pororó**).

Quebrachillo (o Sombra de toro). Citada por Hieronymus (55 *a*) en *Planta diaphor.*, p. 256, donde dice : *sus hojas y gajos se usan para falsificar la yerba-mate.* Corresponde botánicamente a *Maytenus ilicifolia* Mart. Fam. *Celastráceas*.

Rabo amarillo [citada en ley de bosques y yerbales (149)] = *Croton* sp. Fam. *Euforbiáceas*. (Según rótulo de la colección del ministerio de agricultura de Buenos Aires, sección bosques y yerbales.)

Sangria (colección ministerio de agricultura de Buenos Aires) = *Croton*

sp. Fam. *Euforbiáceas.* (Según rótulo de la colección del ministerio de agricultura.)

Sapupema (no citada por ley de bosques y yerbales). Citada por los hermanos Enrique y Leopoldo Herrero Ducloux (52).

Por los caracteres histológicos que presenta parece ser *Patagonula americana* L. que es nuestro *Guayaibí;* y probablemente es un nombre local de éste, no habiéndolo podido encontrar en toda la bibliografía consultada a este respecto.

Sassafras = *Phoebe patens* Mez. Habita el Brasil meridional.

Sassafras (ex Humboldt y Bonpland) = *Nectandra? Cymbarum* Nees.

Nota. — Esta especie es de Venezuela (Orinoco) y del Alto Amazonas. ¿Podría ser considerada como el *Sassafras* usado como adulterante de la yerba, dado su radio geográfico tan apartado de los centros normales de producción?

Los ejemplares por mí estudiados parecen corresponder más bien a la *Ocotea Sassafras* Mez.

Siete sangría (colección de A de Llamas, nº 8, Ll.) = gén.? esp.? Fam. *Eritroxitáceas (Lináceas,* según la carta explicativa de A. de Llamas de fecha 5 agosto 1916).

Observación de A. de Llamas : *Es frecuente y perjudicial por el tanino y una substancia algo anestésica.*

Siete sangrías (colección A. de Llamas, nº 7, Ll.) = gén.? sp.? Ll.) Fam. *Rutáceas.* [Según A. de Llamas (74).]

Observación de A. de Llamas : *Es dañosa, es frecuente y perjudicial, emética, mal sapecada puede casi extinguir la voz en 10 ó 20 horas.*

Siete sangrías [citada en ley de bosques y yerbales (149)] = *Cuphea mesostemon* Koehne. Fam. *Litráceas* = *Cuphea glutinosa* Cham. et Schlechtd. Fam. *Litráceas.* Ambas especies son llamadas *Siete sangrías.* [Según Hicken C. M. (54) y Koehne en *Pflanzenreich,* IV, 216, pp. 117 y 125.]

Nota. — No es probable se trate de estas plantas en las adulteraciones y remito a las citadas por A. de Llamas con el mismo nombre vulgar.

Sombra de toro (ver **Quebrachillo**).

Sombra de toro (colección de A. de Llamas, nº 11, Ll).

Dice A. de Llamas (74), en cuanto a la sistemática : gén.? esp.? (orden *Urticidae)* y en la nota referente a su acción agrega : *Es poco frecuente y no afecta la salud.*

No sería extraño se tratara del *Maytenus ilicifolia,* identidad que revelará el estudio histológico.

Vassoura [citada por los hermanos Enrique y Leopoldo Herrero Ducloux (52)] = *Budleia brasiliensis* Jacq. Fam. *Loganiáceas.* [Según Pe-

ckolt?] = *Sida carpinifolia* L. Fam. *Malváceas.* [Según Caminhoa J. M. (16)]. Da Matta lo cita con el nombre de *Vassourinha* y *Tupichá.*

Vassoura vermehla = *Dodonaea viscosa* L. Fam. *Sapindáceas.* [Según Da Matta (22).]

Vassourinha = *Chrysophyllum Grisebachi* (Hieron.) Fam. *Sapotáceas.*

Nota. — Aunque no se cita en ningún autor este nombre vulgar entre los adulterantes de la yerba, lo anoto, estimando pueda serlo con la designación de *Vassoura* (en este término).

Voadeira [citada por los hermanos Enrique y Leopoldo Herrero Ducloux (52)]. No citada en ley de bosques y yerbales.

No me ha sido posible hallar la equivalencia científica de este sinónimo, no se encuentra en ningún trabajo; por sus caracteres histológicos parece ser un *Ilex* casi seguramente el *Ilex paraguariensis;* por tanto este nombre debe ser local como el anotado para *Sapupema.*

De cualquier manera es siempre un *Ilex* aunque no fuera el *paraguariensis;* sus caracteres micrográficos no me dejan lugar a dudas. Los ejemplares estudiados son de la colección de E. y L. Herrero Ducloux, remitidos por el cónsul argentino en Paranaguá; a ellos me refiero exclusivamente.

Yapon = *Villaresia Congonha* Miers. (Según A. Engler. Fam. *Bras.* XII, t. 12, p. 54.)

Yerba = *Ilex Paraguariensis* St. Hil.

Yerba (o **Palo de anta**, etc.) = *Villaresia megaphylla* Miers.

Yerbas de palos = *Villaresia Congonha* (D. C.) Mierz. (Según Engler A. *Pflanzenfamilien.)*

Yerba de venado (según Girola (46 *a*) es *Symplocos uniflora).*

Yerba-mate = *Ilex paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. forma *doméstica* (Reiss.) Loes. [Según Loesener (82).]

Yerba-mate = *Ilex paraguariensis* St. Hil. var. *genuina* Loes. forma *sorbilis* (Reiss.) Loes. [Según Loesener (82).]

Yerva de palos (ver *Yerba de palos).*

Catálogo de nombres técnicos y vulgares con especificación de la familia a que pertenecen [1]

Abbevillea (ver *Campomanesia).*

Aniba Gardneri Mez : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Canella Sassafras.*

[1] El nombre técnico o los interrogantes puestos entre paréntesis corresponden a los dados por los herbarios consultados. El nombre técnico aceptado se hallará en las láminas correspondientes.

Aspidosperma olivaceum M. Arg. : fam. *Apocináceas,* n. vulg. *Guatambú amarillo; Guatambú sayyú* (Misiones).

Astronium fraxinifolium Schott. : fam. *Anacardiáceas,* n. vulg. *Arocira.*

Astronium macrocalyx Engl. : fam. *Anacardiáceas,* n. vulg. *Arocira do Mucury* (Brasil).

Astronium Urundeuva Engl. : fam. *Anacardiáceas,* n. vulg. *Arocira do campo* (Brasil).

Balfourodendron Riedelianum (Engl.) Engl. : fam. *Rutáceas,* n. vulg. *Guatambú; Guatambú morotí.*

Budleia brasiliensis Jacq. : fam. *Loganiáceas,* n. vulg. *Vassoura.*

Cabralea brachystachya D. C. : fam. *Meliáceas,* n. vulg. *Cancharana.*

Cabralea oblongiflora C. D. C. : fam. *Meliáceas,* n. vulg. *Cancharana.*

Campomanesia sp. : fam. *Mirtáceas,* n. vulg. *Guabiroba.*

Campomanesia sp. : fam. *Mirtáceas,* n. vulg. *Guavirá-mí.*

Campomanesia crenata Berg : fam. *Mirtáceas,* n. vulg. *Guabirá, Guabiroba.*

Campomanesia maschalantha Berg : fam. *Mirtáceas,* n. vulg. *Guabirá, Guabiroba.*

Casearia sylvestris Sw. : fam. *Flacourtiáceas,* n. vulg. *Catiguá-oby; Catiguá blanca; Catiguá verde.*

Chrysophyllum sp. : fam. *Sapotáceas,* n. vulg. *Aguay* (Misiones).

Chrysophyllum Grisebachii (Hieron.) Mez : fam. *Sapotáceas,* n. vulg. *Vassourinha.*

Chrysophyllum lucumifolium Gr. : fam. *Sapotáceas,* n. vulg. *Aguay blanco* (Misiones).

Citharexylon barbinerve Cham. : fam. *Verbenáceas,* n. vulg. *Aguay-guazú* (Misiones, Corrientes).

Cordia salicifolia Cham. : fam. *Borragináceas,* n. vulg. *Araticú* (Misiones).

Croton sp. : fam. *Euforbiáceas,* n. vul. *Rabo amarillo, Sangría.*

Diatenopteryx sorbifolia Radlk. : fam. *Sapindáceas,* n. vulg. *María preta.*

Dodonaea viscosa L. : fam. *Sapindáceas,* n. vulg. *Vassoura vermehla.*

Erytbroxylum sp. : fam. *Eritroxiláceas,* n. vulg. *Siete sangrías.*

Eugenia cerasifolia Berg (v. *E. Pretusa) :* fam. *Mirtáceas.*

Eugenia Guabiyú Berg : fam. *Mirtáceas,* n. vulg. *Guabiyú, Guabijú* (Corrientes).

Eugenia myrobalana Berg : fam. *Mirtáceas,* n. vulg. *Guabiroba.*

Eugenia pungens Berg : fam. *Mirtáceas,* n. vulg. *Guabiyú.*

Eugenia retusa Berg : fam. *Mirtáceas,* n. vulg. *Cerella, Cerelha, Ceresa.*

Eugenia sp. : fam. *Mirtáceas,* n. vulg. *Guabiyú blanco,* (Formosa).

Eugenia sp. : fam. *Mirtáceas,* n. vulg. *Guabiyú* (Corrientes).

Eugenia uniflora L. : fam. *Mirtáceas,* n. vulg. *Guabiyú, Ñangapirí* (Misiones).

Guarea trichilioides L. : fam. *Mirtáceas,* n. vulg. *Camboatá, Camboatá-puitá.*

Helietta cuspidata (Engl.) Chodl et Hassl : fam. *Rutáceas,* n. vulg. *Canela de venado, de veado, de viado.*

Ilex. Con todas las especies, variedades y formas : ver *Lista de los «Ilex»*, pág. 102.

Labatia glomerata (Pohl.) Radlk : fam. *Sapotáceas,* n. vulg. *Aguay amarilla, Aguay sayyú* (Formosa).

Lithraea Chichita Speg. : fam. *Anacardiácea,* n. vulg. *Aroeira negra* (Misiones).

Lithraea molleoides (Vell.) Engl. var. *Lorentziana* Hieron. : fam. *Anacardiáceas,* n. vulg. *Aroeira negra* (Corrientes, Entre Ríos).

Lithraea molleoides : fam. *Anacardiáceas,* n. vulg. *Aroeira branca; Molle a o de beber* (Arg.)

Lucuma laurifolia A. D. C. : fam. *Sapotáceas,* n. vulg. *Aguay-guazú* (Chaco, Formosa).

Lucuma laurifolia : fam. *Sapotáceas,* n. vulg. *Aguay guazú* (Misiones).

Machaerium brasiliense Vog. : fam. *Leguminosas,* n. vulg. *Canela do brejo* (Misiones).

Maytenus ilicifolia Mart. : fam. *Celastráceas,* n. vulg. *Sombra de toro, Quebrachillo.*

Myrcia ovata Cmb. : fam. *Mirtáceas,* n. vulg. *Guabiyú, Ibabiyú* (Chaco).

Myrocarpus fastigiatus Allem. : fam. *Leguminosas,* n. vulg. *Incienso.*

Myrocarpus frondosus Allem. : fam. *Leguminosas,* n. vulg. *Incienso.*

Myrtus mucronata var. *Thea* Hieron. : *Mirtáceas,* n. vulg. *Guabiroba.*

Nectandra angustifolia Nees : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Laurel.*

Nectandra? Cymbarum Nees : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Sassafras.*

Nectandra myriantha Meissn. : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Canela fedorenta* (Misiones, Brasil).

Nectandra megapotámica (Spr.) Mez : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Laurel amarillo* (Misiones).

Nectandra Tweedii Mez : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Laurel blanco* (Corrientes). *Canela-guaiká* (Misiones).

Ocotea acutifolia (Ness) Mez : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Laurel* (Buenos Aires).

Ocotea diospyrifolia Mez : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Laurel overo* (Misiones).

Ocotea lanceolata Nees : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Laurel amarillo.*

Ocotea pubérula Nees : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Laurel amarillo* (Corrientes, Orán, Formosa). *Laurel mestizo* (Corrientes, Entre Ríos). *Canela babosa, Louro bacato* (Brasil).

Ocotea Sassafras Mez : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Sassafras, Canella Sassafras.*

Ocotea sp. : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Laurel blanco* (Corrientes).

Ocotea spectabilis (Meissn.) Lez : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Laurel negro* (Corrientes).

Ocotea suaveolens Benth. : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Laurel amarillo* (Santa Fe, Corrientes, Entre Ríos).

Patagonula americana L. : fam. *Borragináceas,* n. vulg. *Guayaybí, Guayaybí blanco, Guayaybí-morotí, Guayaybirá, Guayabí-l.*

Phoebe patens Mez : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Sassafras.*

Phoebe porphyria (Griseb.) Mez : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Laurel, Laurel negro, Laurel de la falda.*

Phoebe sp. : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Laurel overo* (Misiones).

Phoebe sp. : fam. *Lauráceas,* n. vulg. *Laurel negro* (Corrientes).

Phoebe vesciculosa Mez : fam. *Lauráceas;* n. vulg. *Laurel crespo* (Chaco, Formosa, Corrientes).

Picrasma palo amargo Speg. : fam. *Simarubáceas,* n. vulg. *Palo amargo, Quina brava.*

Platonia insignis Mart. : fam. *Gutíferas,* n. vulg. *Pacurí.*

Pouteria neriifolia (Hook. et Arn.) Radlk. : fam. *Sapotáceas,* n. vulg. *Aguay* (Entre Ríos, Corrientes, Uruguay, Brasil).

Pouteria sp. : fam. *Sapotáceas,* n. vulg. *Aguay* (Misiones).

Pouteria sp. : fam. *Sapotáceas,* n. vulg. *Aguay-guazú* (Santa Fe).

Pouteria suavis Hemsl. : fam. *Sapotáceas,* n. vulg. *Aguay* (Santa Fe).

Prunus brasiliensis (v. el siguiente).

Prunus sphaerocarpa Sw. : fam. *Rosáceas,* n. vulg. *Pesiguero bravo, Persiguero bravo, Pesigueiro bravo.*

Rapanea ferruginea (R. et P.) Mez : fam. *Mirsináceas,* n. vulg. *Caá-pororó, Pororocá, Capororó.*

Rapanea guyanensis Aubl. : fam. *Mirsináceas,* n. vulg. *Canelón.*

Rapanea laetevirens Mez : fam. *Mirsináceas,* n. vulg. *Canelón.*

Rapanea Lorentziana Mez : fam. *Mirsináceas,* n. vulg. *Canelón.*

Rapanea Schwanckeana Mez : fam. *Mirsináceas,* n. vulg. *Caá-pororó, Pororocá, Capororó.*

Rollinia emarginata Schl. : fam. *Anonáceas,* n. vulg. *Araticú* (Formosa, Misiones).

Schinus Molle L. (incl. *S. Aroeira* L.) : fam. *Anacardiáceas,* n. vulg. *Aroeira.*

Schinus terebinthifolius Radd. : fam. *Anacardiáceas,* n. vulg. *Aroeira* (Brasil, Paraguay).

Schinus Weinmannifolius (Mart.) Engl. : fam. *Anacardiáceas,* n. vulg. *Aroeira colorada* (Corrientes).

Styrax leprosus Hook. et Arn. : fam. *Estiracáceas,* n. vulg. *Carne de vaca.*

Symplocos tetranda Mart. : fam. *Simplocáceas,* n. vulg. *Congonha* (Brasil).

Symplocos uniflora (Pohl.) Benth. : fam. *Simplocáceas,* n. vulg. *Cauna, Caona, Caverú.*

Symplocos variabilis Mart. : fam. *Simplocáceas,* n. vulg. *Congonha* (Brasil).

Terminalia triflora Griseb. : fam. *Combretáceas,* n. vulg. *Guayabí amarillo, Guayabí-sayyú, Guayaybirá.*

Trichilia Catiguá A. Juss. : fam. *Meliáceas,* n. vulg. *Catiguá.*

Trichilia elegans A. Juss. : fam. *Meliáceas,* n. vulg. *Catiguá.*

Villaresia Congonha (D. C.) Miers : fam. *Icacináceas,* n. vulg. *Congonha, Congoña, Gongonha, Yerba de palos.*

Villaresia Congonha (D. C.) Miers. var. *pungens* Miers. : fam. *Icacináceas,* n. vulg. *Congonha.*

Villaresia megaphylla Miers : fam. *Icacináceas,* n. vulg. *Anta, Yerba de anta, Mborevi-rembiú, Palo de anta, Yerba.*

Xiloma venosum N. E. Brown : fam. *Flacourtiáceas,* n. vulg. *Palo amargo.*

Zollernia Mocitahiba Fr. All. : fam. *Leguminosas,* n. vulg. *María preta* (Brasil).

Lista del material de estudio usado [1]

Número	Nombre de la planta	Nombre técnico o vulgar	Colección o herbario	Procedencia
1	*Aguay*	*(Chrysophyllum lucumifolium)*	Col. Min. Agricultura nº 37	Misiones
2	*Anta*	*Villaresia megaphylla*	Dr E. Herrero Ducloux	Ipiranga
3	*Araticú*	*(Rollinia* sp.)	Col. Min. Agricultura nº 53	Misiones
4	*Aroeira blanca*	*Lithraea molleoides*	Dr E. Herrero Ducloux	Ipiranga
5	*Balfourodendron Riedelianum*	*Guatambú*	Dr Miguel Lillo	
6	*Caá-pororó*	*Rapanea* sp.	A. de Llamas nº 12	Misiones
7	*Cabralea oblongiflora*	*Cancharana*	Dr Miguel Lillo	Misiones
7a	*Camboatá-puitá*	*Guarea trichilioides*	A. de Llamas	Misiones
8	*Cancharana*	*Cabralea oblongiflora*	Col. Min. Agricultura	Misiones
9	*Canela fedorenta*	*Nectandra myriantha*	A. de Llamas nº 5	Misiones
10	*Canela de venado*	*Hellieta cuspidata*	A. de Llamas nº 9	Misiones
11	*Canela de viado*	*(Hellieta cuspidata)*	Col. Min. Agricultura nº 27	Misiones
12	*Canelón*	*(Rapanea laetevirens)*	Col. Min. Agricultura nº 23	Misiones
13	*Canelón*	*(Rapanea laetevirens)*	Col. Min. Agricultura nº 25	Misiones
14	*Carne de vaca*	*(?)*	Col. Min. Agricultura nº 47	Misiones
15	*Catiguá (cruda)*	*(Trichilia elegans)*	Col. Min. Agricultura nº 55	Misiones
16	*Catiguá (sapecada)*	*(Trichilia elegans)*	Col. Min. Agricultura nº 56	Misiones
17	*Cauna*	*Symplocos uniflora*	A. de Llamas nº 13	Misiones
18	*Cauna*	*(?)*	Col. Min. Agricultura nº 19	Misiones
19	*Cauna*	*(?)*	Col. Min. Agricultura nº 21	Misiones
20	*Cauna*	*(?)*	Col. Min. Agricultura nº 22	Misiones
21	*Cerella*	*(Eugenia cerasifolia)*	Col. Min. Agricultura nº 7	Misiones
22	*Citharexylon barbinerve*	*Aguay-Guazú* (Corrientes)	Sr Rodríguez	Misiones

[1] El nombre técnico o los interrogantes puestos entre paréntesis corresponden a los dados por los herbarios consultados. El nombre técnico aceptado se hallará en las láminas correspondientes.

Lista del material de estudio usado *(Conclusión)*

Número	Nombre de la planta	Nombre técnico o vulgar	Colección o herbario	Procedencia
23	*Congonha*	*Ilex dumosa*	Dr E. Herrero Ducloux	Río Grande (Brasil)
24	*Congoña*	*Villaresia Congonha*	A. de Llamas nº 1	Misiones
25	*Congonilla*	*Ilex dumosa*	J. A. Domínguez	
26	*Cordia salicifolia*	*Araticú*	Dr Miguel Lillo	Misiones
27	*Diatenopteryx sorbifolia*	*María-preta*	Dr Miguel Lillo	Jujuy
28	*Diatenopteryx sorbifolia*	*María-preta*	Dr Miguel Lillo	Misiones
29	*Eugenia uniflora*	*Arangapirí*	Dr F. Kurtz.	
29a	*Eugenia Guabiyú*	*Guabiyú*	Herbario La Plata	
30	*Guabirá*	*(Abbevillea Klotschiana)*	Col. Min. Agricultura	Misiones
31	*Guabiyú*	*(Eugenia Guabiyú)*	Col. Min. Agricultura	Misiones
32	*Guaminí*	*(Mirtáceas)*	A. de Llamas nº 18	Misiones
33	*Guatambú*	*Bulfourodendron Riedelianum*	Col. Min. Agricultura nº 33	Misiones
34	*Guavirá-mí*	*Campomanesia* sp.	A. de Llamas nº 3	Misiones
35	*Guayaibí*	*Patagónula americana*	Col. Min. Agricultura nº 49	Misiones
36	*Ilex affinis*		Sr Carbonell	Paraguay (Pto Bertoni)
37	*Ilex affinis*		Dr C. M. Hick. (Friebig nº 6345)	
38	*Ilex argentina*	*Yerba*	Dr Miguel Millo	Tucumán
39	*Ilex argentina*	*Yerba*	A. C. Scala	Tucumán
40	*Ilex dumosa*	*(Congonilla)*	J. A. Domínguez	
41	*Ilex dumosa*	*Congonilla*	C. Berg (La Plata)	
42	*Ilex paraguariensis*	*Yerba-mate*	Col. Min. Agricultura nº 1	Misiones
43	*Ilex paraguariensis*	*Yerba-mate*	Jardín Botánico (B. A.) nº 1	Misiones
44	*Ilex paraguariensis*	*Yerba-mate*	Jardín Botánico (B A.) nº 2	Misiones
45	*Ilex paraguariensis*	*Yerba-mate*	Jardín Botánico (B. A.) nº 3	Misiones
46	*Ilex paraguariensis*	*Yerba-mate*	Jardín Botánico (B. A.) nº 4	Misiones
47	*Ilex paraguariensis*	*Yerba-mate*	Herb. Museo La Plata	Misiones
48	*Ilex paraguariensis*	*Yerba-mate*	Herb. Kicken (Friebig) nº 6	
49	*Ilex paraguariensis*	*Yerba-mate*	Herb. Kicken (Friebig.) nº 6287	
50	*Ilex paraguariensis*	*Yerba-mate*	Herb. Hicken (Friebig) nº 26	
51	*Ilex paraguariensis*	*Yerba-mate*	Herb. Hicken (Friebig) nº 6405	
52	*Ilex paraguariensis*	*Yerba-mate*	Herb. Berg. Mus. La Plata nº 88	
53	*Ilex paraguariensis*	*Yerba-mate*	Herb. Berg. Mus. La Plata nº 2	
54	*Ilex paraguariensis*	*Yerba-mate*	Her. Berg. Mus. La Plata nº 163	
55	*Incienso*	*(?)*	Col. Min. Agricultura nº 43	Misiones
56	*Lobatia glomerata*	*Agnay-sayyú*	Dr Miguel Lillo	Chaco
57	*Laurel*	*(Ocotea o Phoebe* sp.)	Col. Min. Agricultura nº 31	Misiones
58	*Laurel blanco*	*(Ocotea* sp.)	Col. Min. Agricultura nº 51	Misiones
59	*Laurel guaycá*	*(Ocotea* sp.)	Col. Min. Agricultura nº 41	Misiones

60	*Laurel negro*	*(Phoebe* sp.)	Col. Min. Agricultura nº 35	Misiones
61	*Lithraea molleoides*	*Aroeira*	Herb. Kurtz (Museo La Plata)	
62	*María preta*	*(Diatenopteryx sorbifolia)*	Col. Min. Agricultura nº 29	Misiones
63	*Maytenus ilicifolia*	*Sombra de toro*	Herbario La Plata nº 921	
64	*Mboreví-rembiú*	*Anta (Villar. acanth.) V. megaphylla*	A. de Llamas nº 14	Misiones
65	*Mico*	*(Ilex brevicuspis)*	Dr E. Herrero Ducloux	Ipiranga
66	*Myrocarpus frondosus*	*Incienso*	Dr Miguel Lillo	Misiones
67	*Nectandra angustifolia*	*Laurel*	A. C. Scala (Museo La Plata)	Delta Río Paraná
68	*Nangapirí*	*Eugenia uniflora*	A. de Llamas nº 4	Misiones
69	*Ocotea acutifolia*	*Laurel* (Buenos Aires)	A. C. Scala (Museo La Plata)	Delta Río Paraná
70	*Ocotea pubérula*	*Laurel amarillo* o *Aguay sayyú*	Dr Miguel Lillo	Jujuy
71	*Ocotea pubérula*	*Laurel amarillo* o *Aguay sayyú*	Dr Miguel Lillo	Misiones
72	*Pacurí*	*Platonia insignis*	A. de Llamas nº 2	Misiones
73	*Palo amargo*	*(?)*	Col. Min. Agricultura nº 39	Misiones
74	*Patagónula americana*	*Guayaybí*	A. C. Scala (Museo La Plata)	Bosque La Plata
75	*Pesignero bravo*	*(Prunus brasil.) Prunus sphaerocarpa*	A. de Llamas nº 15	Misiones
76	*Phoebe porphria*	*Laurel, Laurel negro*	Herb. Kurtz (Museo La Plata)	
77	*Pimenta*	*(?)*	Dr E. Herrero Ducloux	Ipiranga
78	*Pouteria neriifolia*	*Aguay* (Brasil)	A. C. Scala (Museo La Plata)	Delta Río Parana
79	*Pouteria suavis*	*Agua* (Santa Fe)	Dr Miguel Lillo	
80	*Rabo amarillo*	*Croton* sp.)	Col. Min. Agricultura nº 13	Misiones
81	*Rapanea guyanensis*	*Canelon*	Herb. Lorentz (Fac. C. E. F. N)	
82	*Rapanea laetevirens*	*Canelón*	A. C. Scala (Museo La Plata)	Bosque La Plata
83	*Rapanea Lorentziana*	*Canelon. Caa-pororo, Pororoca*	A. C. Scala (Museo La Plata)	Delta Río Paraná
84	*Rollinia emarginata*	*Araticí*	Dr Miguel Lillo	Misiones
85	*Sangría*	*(Croton* sp.)	Col. Min. Agricultura nº 17	Misiones
86	*Sapupema*	*(Patagónula americana?)*	Dr E. Herrero Ducloux	Ipiranga
87	*Sassafras*	*Lauráceas* gén? sp.?	Dr E. Herrero Ducloux	Ipiranga
88	*Schinus Molle*	*Aroeira*	A. C. Scala	Palermo (B. A.) y Catam.
89	*Siete sangrías*	*(Rutáceas)*	A. de Llamas nº 7	Misiones
90	*Siete sangrías*	*(Eritroxiláceas)*	A. de Llamas nº 8	Misiones
91	*Sombra de toro*		A. de Llamas nº 11	Misiones
92	*Symplocos uniflora*	*Cauna*	A. C. Scala (Museo La Plata)	Delta Río Paraná
93	*Terminalia australis*		A. C. Scala (Museo La Plata)	Delta Río Paraná
94	*Terminalia triflora*	*Guayaibí*	Dr Miguel Lillo	Tucumán
95	*Trichilia Catiguá*	*Catiguá*	Dr Miguel Lillo	Misiones
95a	*Trichilia elegans*	*Catigná*	Col. Min. Agricultura	Misiones
96	*Villaresia Congonha*	*Congona*	Sr Nicolás L. Ceppi	Fac. Agron. La Plata
97	*Villaresia Congonha* var. *pungens*	*Congona*	Dr Miguel Lillo	
98	*Villaresia megaphylla*	*Anta*	A. C. Scala y N. L. Ceppi	Bosque La Plata
99	*Voadeira*	*(Ilex paraguariensis?)*	Dr E. Herrero Ducloux	Ipiranga
100	*Yerba adulterada con Ilex dumosa*		Sr Juan A. Domínguez	
101	*Yerba viciada con Cauna (Vassoura y Piment.)*		Dr E. Herrero Ducloux	Ipiranga
102	*Yerba viciada con Cauna*		Dr E. Herrero Ducloux	Ipiranga
103	*Yerba viciada con Congona*		Dr E. Herrero Ducloux	Ipiranga

BIBLIOGRAFÍA

1. Anonimus, *Paraguay-tea, Bull. Miscellan, Inform. Royal Gardens Kew.*, nº 138, p. 142-143, 1898.

2. Antonini, H. J., *La Yerba-mate, Bol. Min. Agric.* (Rep. Arg.), t. XVIII (julio y agosto), nºs 1 y 2, pp. 105 a 121.

3. Arechoug, *Blad. Anat, Minneskrift, Lund.*, p. 26 y sig. y tab. V y VI, 1878.

4. Bachmann, E., *Korkweuh. auf. Bl. Pringsheim's Jahrb.*, Bd. XII, p. 209 y sig. 1879-81.

5. Bachmann, E., *Schildhaare*, en *Flora*, p. 407 *(Myrsináceae)*, 1886.

6. Baillon, *Histoire des plantes*, XI, p. 211, 1891.

7. Barbier, Ch., *Le Maté, son introduction en France*, Saint Dizier (Carnandet), 1878.

8. Bargagli-Petrucci, *Legnami, Malpighia*, p. 323, 1903.

9. Bentham et Hooker, *Genera plantarum.*

9 *a*. Bertoni, G. T., *Yerba-mate (Ilex paraguariensis), Bol. Min. Agric.*, t. XX, nºs 7 y 8 (julio-agosto), pp. 578 a 592, 1916.

9 *b*. Bertoni, M. S., *Las plantas usuales del Paraguay y países limítrofes*, Asunción, 1914.

9 *c*. Bertoni, M. S., *Note preliminaire sur le Maté, Journ. d'Agric. trop.*, nº 119, pp. 130 a 133, 1911.

9 *d*. Beytien, Hartwich, Klimmer, *Handbuch der Nahrungsmittelunbersuchung*, Leipzig, 1914.

10. Bialet, *Mate or Paraguay-tea, Ph. Journ. and. Trans.*, III (VII), 1876.

11. Bórea D. y Monticelli L., *Informe sobre Misiones, Bol. Min. Agric.* (marzo-abril), t. XIX, nºs 3 y 4, pp. 226 y sig., 1915.

12. Brand A., *Symplocáceas*, en *Das Pflanzenreich*, t. IV, p. 242, Leipzig, 1901.

13. Brown, N. E., *Paraguay-tea*, en *Bulletin of miscell. Inform. Royal Gard. Kew.*, p. 132 a 137, 1892.

14. Byasson, *Note on Mate or Paraguay-tea, Pharm. Journ. and Trans.*, III (VIII), 1878.

15. Cador, *Anat. Untersuch. der Matebl. Diss. Erlangen*, 39 pp., Sep. copy from., *Bot. Centralbl.*, IV, pp. 241 y sig., 1900.

16. Caminhoá, J. M., *Botánica geral e médica* (Río de Janeiro), 1879.

17. Clauditz, *Blattanat. canar. Gew. Diss. Basel.*, pp. 23 a 26.

18. Collin, M. E., *Du Maté ou the du Paraguay*, en *Journal de Pharmacie et de Chimie*, II, p. 337, 1891.

19. Coppetti, V., *La Yerba-mate. Algunas de sus más frecuentes falsificaciones*, Montevideo, 1916.

20. Courtet, H., *El cultivo del té del Paraguay (Yerba-mate) en la República Argentina*, en *El Jardín botánico de Buenos Aires*, pp. 109 a 115, 1910.

21. Christy, Th., *Mate or Paraguay-tea*, en *New commerc. plants*, nº 3, pp. 15 a 19, 1880; nº 9, pp. 37 a 39, 1886.

22. Da Matta, A. A., *Flora médica brasiliense*, Manaos, 1913.

23. De Bary, A., *Vergleichende Anat.* Leipzig, 1877.

24. De Candolle, *Prodromus regnum vegetalis.*

25. De Candolle, A. et C., *Monographiae phanerogamarum (Prodromi nunc continuatis nunc revisio)*, Paris, edit. Masson,

26. Demersay, *Étude économique sur le Maté ou thé du Paraguay*, Paris, 1867.

27. Denis L., *La Yerba-mate. Necesidad de su estudio.* Quilmes (F. C. S.), 1913,

28. Don, D., *Ilex paraguariensis*, St. Hil., en A. B. Lambert, *A description of the genus Pinus*, vol. II, App. 4, pl. XI, 1828.

29. Doorman, J. C., *De Yerba-mate or Paraguay Thee. Tijdschr., voor Nijverh.* en *Landbouw in Niederl. Indie* LXIII.

30. Drude, O., *Berghaus' Physikalischer Atlas-Gotha, Justus Perthes*, 1886-87, V, *Abth, Pflanzenverbreitung*, p. 220 y sig., 1888.

31. Dunker, *Ilex Paraguensis und Ilex Aquifolium. Zeitschrift fur Naturwissenchaften herausg. v. naturw. Verein f. Sachsen u. Thüring in Halle.*, II Band, 3 Heft. 1883, (Ref. *Bot. Zeit.*, p. 95, 1884).

32. Dusen, P., *Beitr. zur Flora des Itatiaia*. I. Ark. f. Bot. VIII, nº 7, 26 S, 10, Fig. V, Taf. II, 1909. *Ibid.* IX, nº 5, 50 S, fig. 5, I taf., 1909.

33. Dusen, P., *Neue Gefaesspflanzen aus Paraná (Suedbrasilien). In Ark. f. Bot.* IX, nº 15, 37 S, 13 fig. VIII, Taf. 1910.

34. Du Val, Ch., *Yerba-mate, Journ. d'agric. tropic.*, III, p. 102-103, 1903.

35. Edwall, G., *Mirsináceas*, en *Flora paulista (Brasil). Bol. XV de la Comm. geograf. e geolog. de São Paulo*, 45 pp., 1905.

36. Endlich, R., *Zur Kenntniss der Holzgewächse des Paraná. Paraguaystromgebiets. Notizblatt. d. Kgl. bot. Gartens und Museum zu Berlin*, nº 31 (Bd. IV, nº 1), S. 1-46, Leipzig, 1903.

37. Endlicher, *Genera plantarum*.

38. Engler, A., *Das Pflanzenreich (Regni vegetabilis conspectus)*, edit. W. Engelmann, Leipzig.

39. Engler, A., und Prantl, K., *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, ts. II a IV, y suplementos a ts. II a IV, edit. W. Engelmann, Leipzig.

40. Engler's Jahrb, *Aquifoliac. Indic. Occid. Bd.*, p. 308, 1892.

41. Ferreyra de Amaral e Silva V., *La Yerba-mate, su cultivo, cosecha y preparación*, en *Revista Chilena de Historia Natural*, t. VI, nº 3, pp. 132-165, 1902 [1].

42. Fischer-Treuenfeld, V., *Mate Kultur, Tropenpflanzer*, V, 1901. *Ibid. Yerba Kultur* in *Nuera Germania* (Paraguay), *Tropenpflanzer*, IX, 1905.

43. Friderici, L., *Die Yerbales in Südamerika und der Paraguay thee. Tropenpflanzer*, XI, p. 776-783, 1907.

44. Galarza, Juan B., *La Yerba-mate, Bol. Min. Agric.* (Rep. Arg.), t. XVIII (julio y agosto) nºs 1 y 2, pp. 44 a 104, 1914.

45. Gallardo, C. R., *La industria yerbatera en Misiones*, en *Oficina Nacional de Agricultura*, vol. III, nº 7, 1898 (1 vol. 256 pp. con figuras y mapas).

45 *a*. Garin, V., *Germinación de la yerba. Bol. Min. Agric.*, t. XX, nºs 7 y 8 (julio-agosto), pp. 568 a 577, 1916.

46. Gerhard, *Blattanat. v. Gew. d. Knysnawaldes. Diss. Basel.*, pp. 11-14, 1902 [2].

46 *a*. Girola, C. D., *Sofisticaciones, adulteraciones, falsificaciones de la Yerba-mate. An. Soc. Rur. Arg.*, vol. LI, 1917; vol. LII, 1918.

47. Goirand, A., *Sulla estrazione del Vischio o Pania da Viburnum Lantana, Ilex Aquifolium, e da altre piante*, en *Nuovo giornale botanico italiano*, vol. XXI, nº 3, 1889.

48. Guglialmelli, Luis, *La reacción farmol-clorhídrica de Sánchez para investigar la congonilla en la yerba-mate, An. Soc. Quím. Arg.*, t. III, p. 319 y sig., 1915.

49. Guglialmelli, Luis, y Palet Luciano, P. J., *La riqueza en cafeína de la yerba-mate, An. Soc. Quím. Arg.*, t. III, pp. 364 y sig., 1915.

[1] El profesor doctor Carlos E. Porter me envió el tomo íntegro, desde Chile, para que pudiera consultarlo; agradézcole aquí tan señalado servicio.

[2] La planta que describe bajo *Ilex Cassini* (ex *Ilex Cassine*) no debe pertenecer al género *Ilex* y debe ser una *Oleácea* (v. Solereder, nota 1, p. 874).

50. Hassler, E., *Ex Herbario Hassleriano. Fedde Repert.* VI y siguientes hasta la fecha, 1909.

50 *a*. Hassler, E., *Contribuciones a la flora del Chaco argentino-paraguayo. Museo de farmacología*, nº 21, Buenos Aires, 1909.

51. Heinze, E., *Der Mate oder Paraná Thee. Seine Gewinnung*, etc. *Tropenpflanzer*, XI, Berbl. 1, p. 1-63; XIII, Abbild., 1910.

52. Herrero Ducloux, Enrique y Leopoldo, *Datos analíticos de la Yerba-mate y sus falsificaciones*, en *Revista del Museo de La Plata*, t. XXIII, 2ª serie, t. X, p. 121 y siguientes, 1915.

53. Hesselbarth, G., *Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes. Dissertationsschrift*, Leipzig. *(Ref. Bot. Zeit.*, p. 370 y sig., 1880.)

54. Hicken, C. M., *Chloris platensis argentina*, Buenos Aires, mayo 1910. (Forma el tomo II de la Revista *Apuntes de historia natural.)*

55. Hicken, C. M., *Nomenclatura botánica. ¿Ilex paraguayensis o paraguariensis?* En *An. Soc. Cient. Arg.*, t. LXXIII, entrega VI, p. 360-62, junio de 1912.

55 *a*. Hieronymus, J., *Plantæ diaphoricæ flor. arg., Bol. Acad. Nac. Cienc. de Córdoba*, t. IV.

56. Holtermann, *Einfluss d. Klimas*, etc., pp. 116-17, 1907.

57. Hooker, W. J., *Some account of the Paraguay Tea (Ilex paraguayensis) with figures*, ts. I-III, *The London Journal of Bot.*, vol. 1, pp. 30-42, 1842.

58. Ihering, H. von, *Zur Kenntniss der Vegetation der Suedbrasilianischen Subregion. Das Ausland*, LX, p. 801, 1887.

59. Ihering, H. von, *Os arvores do Rio Grande do Sul*, en *Annar. do Est. d. R. Gr. do Sul*, p. 164-96, Porto Alegre, 1892.

60. Juergens, C., *Ueber Cultur und Gewinnung des Mate. Notizbl. Kgl. Bot. Gart. und Mus. Berlin*, B. II, nº 11, p. 1-9, 1897.

61. Kearny, *In Contrib. U. S. Nat. Herb. V*, 5, p. 296, 1901.

62. Koehne, E., *Lythraceae*, en *Das Pflanzenreich*, t. IV, p. 216, Leipzig, 1903.

63. Kronfeld, *Aquifoliaceae, Natürliche Pflanzenfam.*, III Teil, Abt. 5, p. 181, 1891.

64. Kunz Krause, H., *Beitr. z. Kenntnis von Ilex paraguayensis (Maté) und ihrer chemischen Bestandteik. Arch. der Pharmacin, Band.* CCXXI, *Heft.* 8, p. 613, 1893.

65. Kunz Krause, H., En *Boll. Soc. Vaud. Sc. Nat. Lausanne*, serie III, vol. XXX, p. 140-144, 1894.

66. Kurtz, F., *Essai d'une bibliographie botanique de la Republique Argentine*, 1ª edic. *Bol. Acad. Nac. Cienc. de Córdoba* (Rep. Arg.), t. XVI, entrega 2ª, pp. 117 a 203, 1900.

67. Kurtz, F., *Essai d'une bibliographie botanique de la Republique Argentine*, 2ª edic., 1ª parte. *Bol. Acad. Nac. Cienc. de Córdoba* (Rep. Arg.), t. XIX, 1ª parte *(Catalogue alphabetique)*, 1913. 2ª parte : *Addenda et Tableau synoptique. Bol. Acad. Nac. Cienc. de Córdoba*, t. XX, 1915.

68. Lalanne, *Feuilles persistentes, Act. Soc. Linn. de Bordeaux*, serie 5, t. IV, p. 54 y pl. II, 1890.

69. Latzina, F., *Diccionario geográfico argentino*, 3ª ed., Buenos Aires, 1899.

70. Leguizamón, H., *La yerba-mate, cuestión económico-social, An. Soc. Cient. Arg.*, t. LXXVI, entrega V, pp. 311-336, 1913.

70 *a*. Lendner, A., *Contribución al estudio de las falsificaciones de la yerba-mate.* (Trad. por el doctor I. C. Vattuone.) *Trabajos del Inst. de Bot. y Farmacol. de la Fac. C. Méd. de Buenos Aires*, nº 35, 1 foll., 55 pp. con 57 fig., Buenos Aires, 1917.

71. Lenoble, *De la yerba-mate du Paraguay, Journal de Pharm. et Chim.*, serie III, vol. XVIII, p. 199, 1850.

72. Lesage, Julio, *Acción fisiológica del mate (Yerba-mate)*, en *An. Soc. Cient. Arg.*, t. LXVIII, pp. 888 y sig., 1909 (con tiraje aparte del autor.)

73. Lillo, M., *Descripción de plantas nueras pertenecientes a la flora argentina*, en *An. Soc. Cient. Arg.*, t. LXXII, entrega IV, p. 171 a 175, octubre 1911.

74. Llamas, A. de, Carta al autor de fecha 5 de agosto de 1916.

75. Lillo, M. y Venturi, S., *Contribución al conocimiento de las árboles de la Argentina*, 1 vol., 127 pp., Buenos Aires, agosto de 1910.

76. Loesener, Th., *Ueber nuetzliche Aquifoliaceen, besonders ueber Mate-Pflanzen*, en *Verhandl. Bot. Ver. Brandenburg*, XXXIII, p. 40-44, 1891.

77. Loesener, Th., *Vorstud. zu. einer Monogr. der Aquifoliaceen. Diss.*, 45 pp., 1 pl. con 12 fig., Berlin, 1890. (Ref. *Bot. Zeit.*, pp. 602-603, 1891.)

78. Loesener, Th., *Ueber das Vorkommen von Domatien bei der Gattung Ilex*, en *Biolog. Centralblatt*, p. 449 y sig., 1893.

79. Loesener, Th., *Beiträge zur Kenntnis der Matepflanzen*, en *Ber. d. deutsch. pharmacent. Gesellsch.*, 1916. (Tirada aparte 34 pp.)

80. Loesener, Th., *Ueber Mate oder Paraguay-Thee*, en *Verhandl. Bot. Ver. Brandenburg*, XXXIX, pp. 62-68, 1897.

81. Loesener, Th., *Ueber Ilex Paraguariensis St. Hil, und einige andere Matepflanzen*, en *Notizbl. Kgl. bot. Gart. und Mus. Berlin*, Bd. I, nº 10, pp. 314-319, 1897.

82. Loesener, Th., *Monographia Aquifoliacearum*, en *Nova Act. Acad. Caesar. Leopold. Carolin. german. Natur. curiocor.*, t. LXXVIII, *Halæ Saxonum*, 1901.

83. Löfgren, A., *Ensaio para uma Synonymia dos nomes populares das plantas indigenas do Estado de São-Paulo*, en *Bol. Comissãs geogr. e geolog. de São Paulo*, nº 10, 115 pp. en 8º, 1895.

84. Lundström, A. N., *Pflanzenbiologische Studien, II, Anpassungen der Pflanzen an Thiere, Bot. Zeit.*, p. 107 y sig., 1888.

85. Machon, F., *Le Maté*, en *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.*, XL, pp, 233-243, Lausanne, 1904.

86. Mackendrik, J., and Harris, D., *Observations on Mate or Paraguay Tea*, en *Pharm. Journ.*, serie IV, 1898.

86 *a*. Magnin, J., *Destilación pirogenada de las maderas argentinas*. Tesis, G. Kraft. edit., Buenos Aires, 1904. (Nombres vulgares.)

87. Maximowicz, En *Mem. de la Acad. Sciens. St. Petersb.*, III serie, t. XXIX, nº 3, p. 14, 1881.

88. Metzger, H., *Yerba-mate*, en *Tropenpflanzer*. VIII, p. 24-37, 1904.

89. Mez, *Lauraceae americanae. Jahrbuch des Königl. bot. Gart. und des bot. Mus. zu Berlin*, Band V, 1889.

90. Miers, J., En *Annals and Mag. of Nat. Hist.*, serie III, vol. VIII.

90 *a*. Miers, I., *Contrib. to Botany*, t. II, p. 90.

91. Moeller, J., *Mikroskopie der Nahrungs und Genussmittel*, p. 44, Berlín, 1886.

91 *a*. Moeller, J., *Pharmacogn. Atlas*, p. 122, t. XXXI, Berlín, 1892.

92. Moreira, N. J., *Diccionario de plantas medicinaes brasileiras, contendo ó nome da planta, seu género, especie, familia e o botánico que a classificou*, etc., 1 vol. en 4º, Río de Janeiro, 1862.

93. Münter, J., *Ueber Mate und die Matepflanze Sud-Amerikas aus. de Mittbl. d. Naturwiss. vereins für Neu vorpommern und Rügen.*, XIV, Greisswald, 1883.

94. Neger and Vanino, *Paraguay Thee*, pp. 449-52, 1903.

94 *a*. Neger and Vanino, *Der Paraguay Thee (Yerba-mate)*, Stuttgart, 8º, 56 S, mit. 22, Abbild., 1903.

95. Nickles, A., *Le Maté. Son introduction dans notre alimentation*, Besançon, 1889.

96. Niederlein, G., *Resultados botánicos de exploraciones hechas en Misiones, Corrientes y países limítrafes desde 1883-88*, I-II. *Bol. mens. Mus. de Product. argent.*, III, nº 29, pp. 170-204, 1890.

97. Niederlein, G., *La riqueza florestal de la República Argentina en la Exposición Universal de París de 1889*, t. I-II, París, 1890.

98. Niederlein, G., *Flore de Misiones, Exp. Univ. internat. 1889 a Paris.*

99. Ochsenius, G., *Ueber Mate und Malepflanzen Sud-Amerikas*, en *Bot. Centralbl.*, XX, p. 390-391, 1881.

99 *a*. Ondarra, B. S., *Contribución al estudio químico de la corteza de Xylosma venosum*, H. E. Brown. Tesis. *(Facult. Cienc. Nat. La Plata)*, 1916.

100. Papstein, A., *Mate aus Brasilien.*, en *Tropenpflanzer*, IV, p. 161, 1900.

101. Papstein, A., *Mate aus Brasilien.*, en *Tropenpflanzer*, VI, p. 124-126, 1902.

102. Papstein, A., *Neues über die Malefrage*, en *Tropenpflanzer*, VII, p. 142-143, 1903.

103. Paraguay Thea, *Kew Bull.*, p. 142-143, 1898.

104. Paraguay Thea, *Trop. Agriculturist. and Magn.* XXVII, p. 234-236, 1906.

105. Parodi, D., *Contribuciones a la flora del Paraguay*, v. t. *An. Soc. Cient. Arg.* (años 1878, 1879, 1892).

106. Parodi, D., *Notas sobre algunas plantas usuales del Paraguay, Corrientes y Misiones*, Buenos Aires, 1886.

107. Paskiewicz, J., *L'Herva Mate au Paraná*, en *Journ. Agric. Trop.*, p. 227-230, 1903.

108. Peckolt, Th., *Historia das plantas alimentares é de gozo do Brazil*, 5 vol. in 8°, Rio de Janeiro, 1871-1884.

109. Peckolt, Th., *Historia das plantas medicinaes é uteis do Brazil*, Rio de Janeiro, 1888.

110. Peckolt, Th., *Mate, Paraguay Thee*, en *Zeitschr. d. Allgem. österr. Apotheker-Vereins*, n° 19, 1882.

111. Perrot, *Travaux*, IV, 1907.

112. Petersen, *Vedanatomi*, pp. 50-51, 1901.

113. Pfitzer, *Mehrschichtige Epidermis und Hypoderma*, en *Pringsheim's Jahrb.*, Bd. VIII, p. 51, 1872.

114. Piccioli, *Legnami*, en *Bull.*, p. 136, Siena, 1906.

115. Pierre, *Flore forest. de la Cochinchini*, XVIII, 1893.

116. Pitard, *Péricycle*. These, Bordeaux, 1901.

117. Planchon, G. et Collin, E., *Les drogues simples d'origine vegetale.*

118. *Production of Herva-Mate in Brazil*, Suppl. *Trop. Agric. and Magaz.* XXXII, p. 287, 1902.

119. Radlkofer, *Ueber d. Anat. Verhältn. d. Sapindac. Gattung Paullinia*, en *Act. Reg. Acad. Bavar.*, classe II, vol. XIX, pl. 1.

120. Reinke, *Ueber die Function der Blattzähne und die morphologische Werthikeit einiger Laubblatt Nectarien*, en *Nachrichten d. K. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen. Sitzg.* 6 dec. 1873. *Ref. Bot. Zeit.*, p. 59-61, 1874.

121. Reissek, en Martius : *Flora brasiliensis.*

122. Robbins, *Mate or Paraguag Tea*, en *Pharm. Journ. and Trans.*, III (VIII), 1878.

123. Robinson, B. L., *Beiträge zur Kenntnis der Stammanat. von Phytocrene macrophylla (Icacinaceae)* in *Bot. Zeit.*, pp. 645, 661, 677 y 693.

124. Rochebrune, en *Actes de la Soc. Linn. d. Bordeaux*, vol. XXXIII, 4ª serie, t. III, p. 316.

125. Saint-Hilaire, A. de, et Tulasne, L. R., *Revue de la flore du Brésil meridionale*, 1ª parte, *A. S. N.*, II, serie bot., t. XVII, 1842; 2ª parte, *A. S. N.*, II, serie bot., t. XVIII, 1842.

126. Scala, A. C., *Manual de manipulaciones de Botánica. Biblioteca de difusión científica de la Facultad de Ciencias Naturales (Museo) La Plata*, 1912.

127. Scott, John, *Untersuchungen über einige indische Loranthenarten und über den Parasitismus von Santalum album.* (Cita varios *Ilex*). *Ref. Bot. Zeit.*, p. 129 y sig., 1874.

128. Schimper, A. F. W., *Ueber Kalkoxalatbildung in den Laubblattern*, en *Bot. Zeit.*, p. 112 y sig., 1888.

129. Schwacke, W., en *Engler's Bot. Jahrb.*, XII, Beibl. p. 7, 1890.

130. Siedler, P., *Zur Einführung des Paraguay thees*, en *Ber. deutsch. Pharm. Gesellch.*, VIII, p. 328-47, 1898.

131. Solereder, H., *Systematic anatomy of the Dicotyledons-Oxford.*

132. Solereder, H., *Systematische anatomie der Dicotyledonen. (Ergänzungsbande)*, Stuttgart, 1908.

133. Spegazzini, C., *Flora de la provincia de Buenos Aires. A. M. A. (Rep. Arg.) Sección vegetal*, un tomo, 1905.

134. Spegazzini, C., *Hongos de la yerba-mate*, en *An. Mus. Nac. de Buenos Aires*, t. XVII (ser. 3ª, t. X), pp. 111 a 141, 1908.

135. Spegazzini, C., y Girola, C. D., *Catálogo descriptivo de las colecciones de productos naturales, agrícolas, animales e industriales reunidos para la exposición internacional de agricultura de 1910, Sociedad Rural Argentina*, 1ª parte, pp. 323 a 413, 1911.

136. Spegazzini, C., *Al través de Misiones*, en *Rev. Fac. Agron. y Vet. de La Plata*, 1914.

137. Sprage Sargent, Ch., *The silva of North-America*, en *Ref. Bot. Zeit.*, p. 785, 1891.

138. Thays, Ch., *Le procédé Thays pour faire germer les grains de Maté*, en *Journ. Agric. Trop.* VI, p. 203-205, 1906.

139. Thevenard, *Recherches histol. sur les Ilicinées.* These, 150 pages, 6 pl., París, 1906.

139 *a*. Tobal, M. A., *La riqueza forestal de la República Argentina*, 1 t., 55 p., edit. G. Kraft, Buenos Aires, 1916.

140. Venable, P., *Analysis of the leaves of Ilex Cassine*, en *The Chemical News*, vol. 52, nº 1349, 1885.

141. Vesque, J., *Caractères des principales familles gamopétales tirés de l'anatomie de la feuille*, en *A. S. N.*, serie VII, t. I, pp. 183 y sig., 1885.

141 *a*. Villiers, A., et Collin, E., *Traité des altérations et falsifications des substances alimentaires*, p. 286 a 290, París, 1900.

141 *b*. Villiers, Collin, Fayolle, *Aliments sucrés, aliments stimulants*, Paris, 1909.

142. Virey, *Ueber Mate oder Paraguay-Thee*, en *Ann. d. Pharm.*, II, p. 238, 1832.

143. Vogl, A., *Nahrungs und Genussmittel am dem Pflanzenreiche*, p. 77 a 79, Wien. 1872.

144. Warburg. *Ueber Mate Kultur*, en *Tropenpflanzer*, II, p. 258, 1908.

145. Warming, E., *Symbolæ ad floram Brasiliæ centralis cognocendam.* Partic. XXVI. *Videnskabelige Meddelelser fra naturhistorisk Forening i Kjöbenhavn for Aarene*, III, 1879-80. (*Ref. Bot. Zeit.* p. 168, 1881).

146. Weiss, En *Pringsheim's Jahrbuch. Band.* IV, p. 129.

147. Wittmack, L., *Verzeichniss brasilianischer Hölzer*, en *Bot. Zeit.*, p. 257 y sig., 1873.

148. *Yerba Mate, Cultura da*, en *Bol. de Agric.*, t. IV, p. 773-785, São Paulo, 1908.

149. *Yerbales, Ley de bosques y*, en *Bol. Min. Agric.*, t. XX, nºs 1-2, enero-febrero 1916.

Índice de figuras [1]

POR ORDEN ALFABÉTICO DE NOMBRES VULGARES

Números	Nombre vulgar	Números de las figuras (Epid. sup. e inf.)	Número de las figuras de puntos pelucidos y obscuros
1	*Aguay*	55, 111	
1*a*	*Aguay* (Santa Fe)	62, 99	
2	*Aguay-guazú*	63, 100	
3	*Aguay-guazú* (Corrientes)	5, 92, 118	
4	*Aguay-sayyú* (Formosa)	12, 109	
5	*Amarillo*	30, 119	
6	*Anta*	37, 38, 67	
7	*Araticú*	4, 108	
8	*Araticá*	56, 103	
9	*Aroeira*	41	
10	*Aroeira*	59, 123	
10	*Aroeira blanca*	59, 123	
11	*Camboatá*	57, 130	
11	*Camboata-puitá*	57, 130	
12	*Cancharana*	2, 87	
13	*Canela de veado*	42, 101, 102	102
14	*Canela fedorenta*	50, 88, 89	89
15	*Canelón*	8, 95, 96	96
16	*Canelón*	9, 10, 11, 93, 94	94
17	*Canelón*	7, 85, 86	86
18	*Carne de vaca*	32, 139	
19	*Catiguá*	34, 90	
20	*Catiguá*	43, 133	
21	*Cauna*	11, 110	
22	*Cerelha*	47, 106, 107	107
22	*Cerella*	47, 106, 107	107
22	*Ceresa*	47, 106, 107	107
23	*Congonha*	35, 36, 75, 76	
24	*Congonha*	27, 28, 78	
25	*Congonha*	17, 77	
26	*Congonha*	3, 82	
25	*Congonha do campo*	17, 77	
27	*Congonhinha*	19, 72, 73	
27	*Congonilla*	19, 72, 73	73
26	*Congoña*	3, 82	

[1] El número de orden colocado en la columna de la izquierda indica el nombre vulgar o técnico que lleva el mismo número; por ejemplo : 13 *Canela de veado* = 13 *Helietta cuspidata;* 43 *Platonia insignis* = 43 *Pacurí.*

Números	Nombre vulgar	Números de las figuras (Epid. sup. e inf.)	Número de las figuras de puntos pelúcidos y obscuros
28	*Guabirá*	29, 104	
29	*Guabiyú*	46, 97, 98	98
30	*Guaminí*	1, 80, 81	81
31	*Guatambú*	39, 40, 134, 135, 136	136
32	*Guavira-mí*	6, 83, 84	84
33	*Guayaibí (o Guahabí)*	66, 120	
34	*Guayaibí-rá*	33, 91	
35	*Incienso*	64, 126	
36	*Laurel* (Buenos Aires)	53, 114, 115	115
37	*Laurel*	49, 141, 142	
38	*Laurel amarillo*	31, 140	
37	*Laurel negro*	49, 141, 142	142
39	*Laurel negro* (Min. Agric.)	51, 138	
40	*Maria preta*	65, 132	
6	*Mboreví-rembiú*	37, 38, 68	
41	*Mico*	16, 70	
42	*Ñangapirí*	21, 112, 113	113
43	*Pacurí*	13, 127	
44	*Palo amargo*	20, 67	
45	*Pesiguero bravo*	15, 71	
46	*Pimenta*	60, 121, 122	122
47	*Rabo amarillo*	18, 79	
48	*Sassafras*	44, 116, 117	117
49	*Siete sangrías*	48, 131	
50	*Siete sangrías*	58, 124	
51	*Sombra de toro*	51, 128	129
52	*Sombra de toro*	61, 125	
53	*Yerba-male*	22, 23, 74	
54	*Yerba-mate*	24, 25, 26, 69	
55	Sin nombre vulgar	45, 105	
56	Sin nombre vulgar	52, 137	

Índice de figuras

POR ORDEN ALFABÉTICO DE NOMBRES TÉCNICOS

Número	Nombre técnico	Números de las figuras (Epid. sup. e inf.)	Número de las figuras de puntos pelúcidos y obscuros
28	*Abbevillea Klotskiana* Berg.....	29, 104	
31	*Balfourodendron Riedelian.* (Engl.) Engl	39, 40, 134, 135, 136	136
12	*Cabralea oblongiflora* C. D. C ...	2, 87	
32	*Campomanesia* sp	6, 83	84
28	*Campomanesia Klotzkiana* Berg..	29, 104	
1	*Chrysophyllum lucumifolium* Griseb	55, 111	
3	*Citharexylon barbinerve* Cham ...	5, 92, 118	
8	*Cordia salicifolia* Cham.....	56, 103	
47	*Croton* sp.....	18, 79	
40	*Diateuopteryx sorbifolia* Radlk...	65, 132	
49	*Erythroxylum* sp.....	48, 131	
29	*Eugenia Guabiyú* Berg	46, 97, 98	98
22	*Eugenia retusa* Berg.....	47, 106, 107	107
42	*Eugenia uniflora* L.....	21, 112, 113	113
55	*Eugenia uniflora* L.....	45, 105	
11	*Guarea trichilioides* L.....	57, 105	
13	*Helietta cuspidata* (Engl.) Chod. et Hassl	42, 101, 102	102
25	*Ilex affinis* Gardn. var	17, 77	
24	*Ilex affinis* Gardn. var	27, 28, 78	
41	*Ilex brevicuspis* Reiss.....	16, 70	
27	*Ilex dumosa* Reiss	19, 72, 73	73
53	*Ilex paraguariensis* St. Hil.....	22, 23, 74	
54	*Ilex paraguariensis* St. Hil.....	24, 25, 26, 69	
4	*Labatia glomerata* (Pohl.) St. Hil.	12, 109	
10	*Lithraea molleoides* (Vell.)	59, 123	
52	*Maytenus ilicifolia* Mart	61, 125	
35	*Myrocarpus frondosus* Allem.....	64, 126	
56	*Nectandra augustifolia* Nees	52, 137	
14	*Nectandra myriantha* Meissn.....	50, 88, 89	89
36	*Ocotea acutifolia* (Nees.) Mez	53, 114, 115	115
38	*Ocotea pubérula* Nees.....	31, 140	
48	*Ocotea Sassafras* Mez.....	44, 116, 117	117
33	*Patagónula americana* L	66, 120	
39	*Phoebe* sp.....	51, 138	
37	*Phoebe porphyria* (Griseb.) Mez..	49, 141, 142	142
44	*Picrasma Pato amargo* Speg	20, 67	
43	*Platonia insignis* Mart	13, 127	

Número	Nombre técnico	Números de las figuras (Epid. sup e inf.)	Número de las figuras de puntos pelúcidos y obscuros
2	*Pouteria neriifolia* (Hook. et Arn.) Radlk	63, 100	
1*a*	*Pouteria suaris* Hemsl	62, 69	
45	*Prunus sphaerocarpa* Sw	15, 71	
15	*Rapanea guyanensis* Aubl	8, 95, 96	96
16	*Rapanea lactevirens* Mez	9, 93, 94	94
17	*Rapanea Lorentziana* Mez	7, 85, 86	86
7	*Rollinia emarginata* Schl	4, 108	
9	*Schinus Molle* L	41	
18	*Styrax leprosus* Hook. et Arn	32, 139	
21	*Symplocos uniflora* (Pohl.) Benth.	14, 110	
5	*Terminalia australis* Camb	30, 119	
34	*Terminalia triflora* Griseb	33, 91	
20	*Trichilia Catiguá* A. Juss	43, 133	
19	*Trichilia elegans* A. Juss	34, 90	
26	*Villaresia Congonha* (D. C.) Miers.	3, 82	
23	*Villaresia Congonha* (D. C.) Miers. var. *pungens* Miers	35, 36, 75, 76	
6	*Villaresia megaphylla* Miers	37, 38, 68	

Fig. 1. — Guaminí. (Epid. inf.) (*)

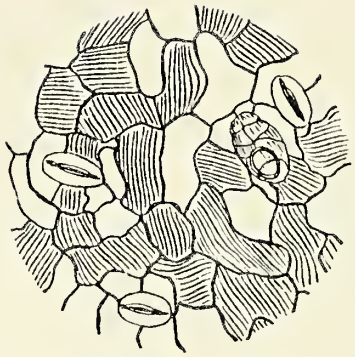


Fig. 2. — Cancharana : *Cabralea oblongiflora* C. DC. (Epid. inf.)

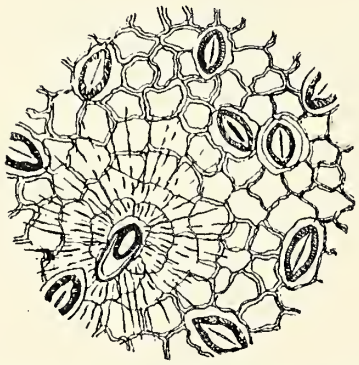


Fig. 3. — Congonha o Congoña : *Villaresia Congonha* (DC.) Miers. (Epid. inf.)

Fig. 4. — Araticú : *Rollinia emarginata* Schl. (Epid. inf.)

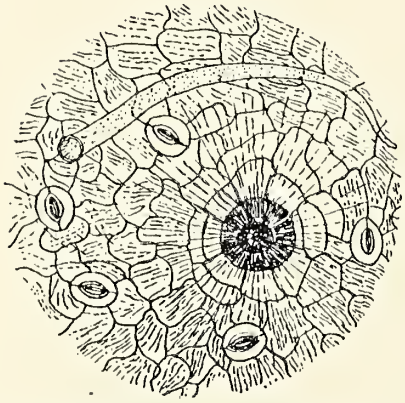


Fig. 5. — Aguay-guazú (Corrientes) : *Citharexylon barbinerve* Cham. (Epid. inf.)

Fig. 6. — Guavirá-mí : *Campomanesia* sp. (Ep. inf.)

(*) Los dibujos aquí reproducidos son todos originales del autor.

Fig. 7. — Canelón : *Rapanea Lorentziana* Mez. (Epid. inf.) La epidermis inferior presenta pelos tectores iguales a los de la epidermis superior (ver figura 85).

Fig. 8. — Canelón : *Rapanea guyanensis* Aubl. (Epid. inf.)

Fig. 9. — Canelón : *Rapanea laetevirens* Mez. (Epid. inf.)

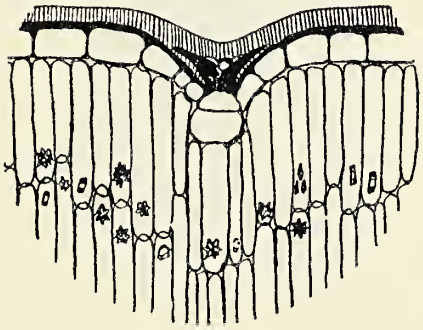


Fig. 10. — Canelón : *Rapanea laetevirens* Mez. (Corte transversal, región palizádica)

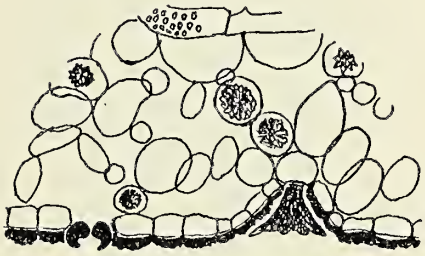


Fig. 11. — Canelón : *Rapanea laetevirens* Mez. (Corte transversal, región lagunosa)

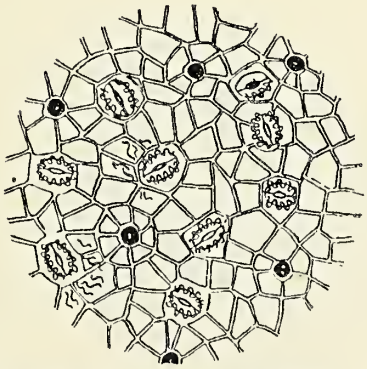


Fig. 12. — Aguay-sayyń (Formosa) *Labatia glomerata* (Pohl.) Radlk. (Epid. inf.)

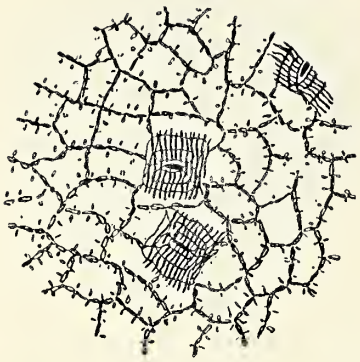


Fig. 13. — Pacurí : *Platonia insignis* Mart. (Epid. inf.)

Fig. 14. — Cauna : *Symplocos uniflora* (Pohl.) Benth. (Epid. inf.)

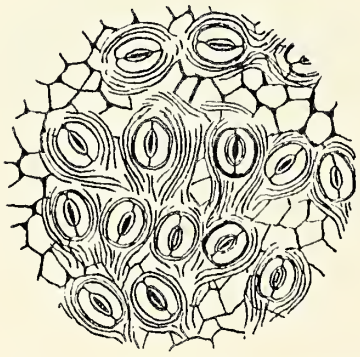


Fig. 15. — Pesiguero bravo : *Prunus sphaerocarpa* Sw. (Epid. inf.)

Fig. 16. — Mico : *Ilex brevicuspis* Reiss (Epid. inf.)

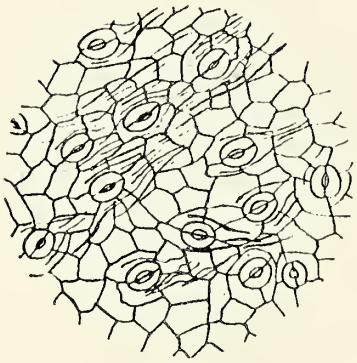


Fig. 17. — Congonha o Congonha do campo : *Ilex affinis* Gardn. var. (Epid. inf.)

Fig. 18. — Rabo amarillo Croton sp. (Epid. inf.)

Fig. 19. — Congonhina o Congonilla : *Ilex dumosa* Reiss. var. (Epid. inf.)

Fig. 20. — Palo amargo : *Picrasma Palo amargo* Speg. (Epid. inf.)

Fig. 21. — Ñangapirí : *Eugenia uniflora* L. (Epid. inf.)

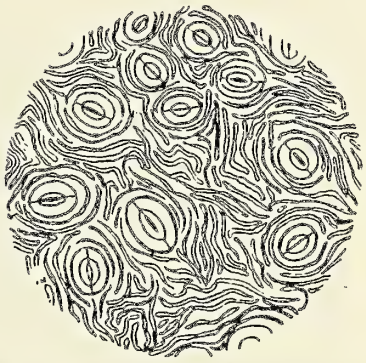


Fig. 22. — Yerba-mate : *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Epid. inf.)

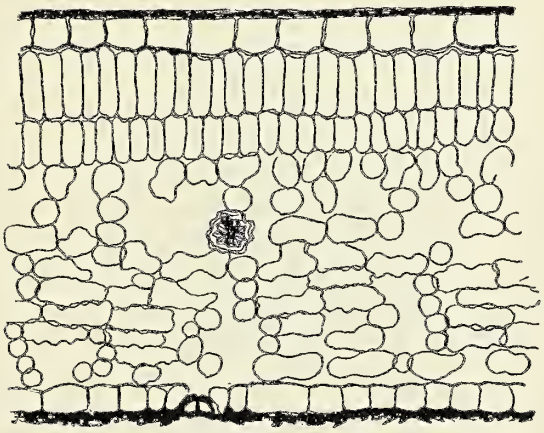


Fig. 23. — Yerba-mate (Corte transversal del limbo) Ejemplar del Museo de La Plata

Fig. 24. — Yerba-mate (Epid. inf.)

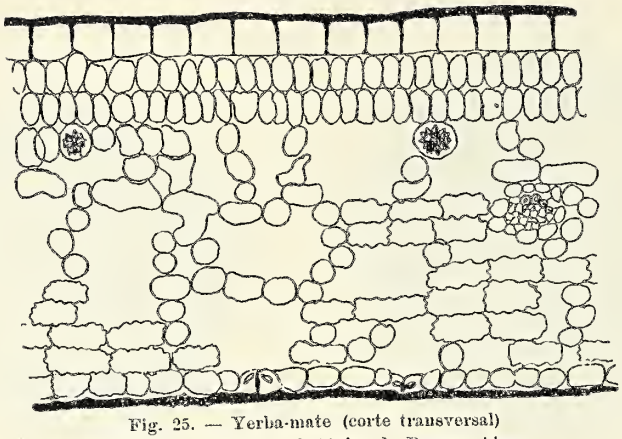


Fig. 25. — Yerba-mate (corte transversal)
Ejemplar del Jardín botánico de Buenos Aires

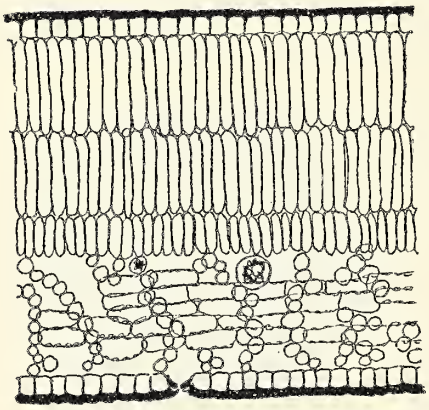


Fig. 26. — Yerba-mate (corte transversal)
Ejemplar del Jardín botánico de Buenos Aires

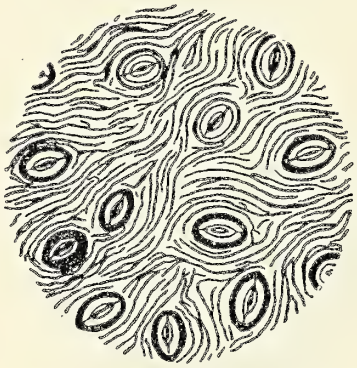


Fig. 27. — Congonha *Ilex affinis* Gardn.
(Epid. inf.)

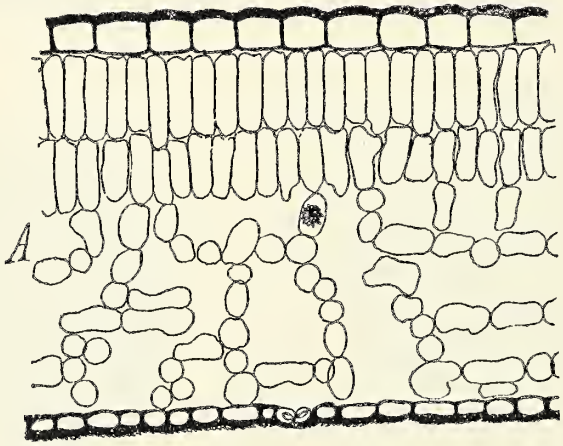


Fig. 28. — Congonha : *Ilex affinis* Gardn. (corte transversal del limbo)

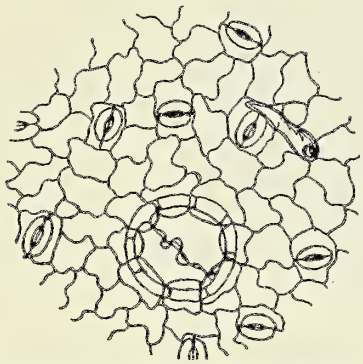


Fig. 29. — Guabirá : *Abbevillea Klotskiana* Berg. (Epid. inf.)

Fig. 30. — Amarillo : *Terminalia australis* Camb. (Ep. inf.)

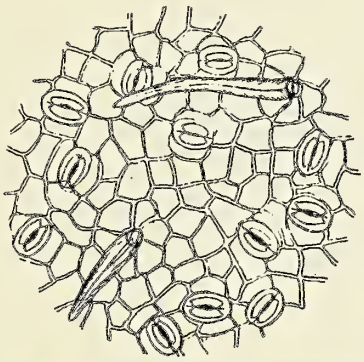


Fig. 31. — Laurel amarillo : *Ocotea pubérula* Nees. (Epid. inf.)

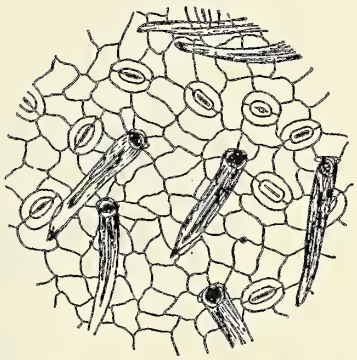


Fig. 32. — Carne de vaca : *Styrax leprosus* Hook et Arn. (Epid. inf.)

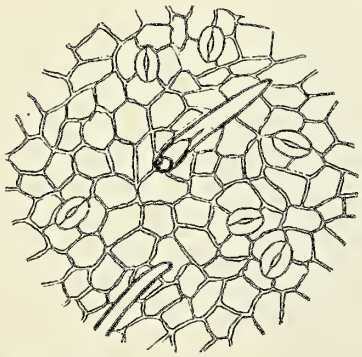


Fig. 33. — Guayaibí-rá : *Terminalia triflora* Griseb. (Ep. inf.)

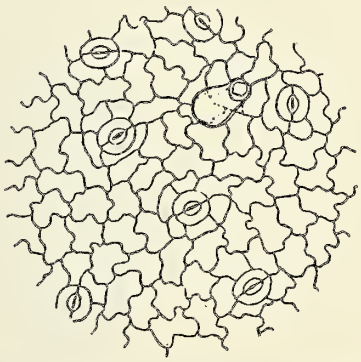


Fig. 34. — Catiguá : *Trichilia elegans* A. Juss. (Epid. inf.)

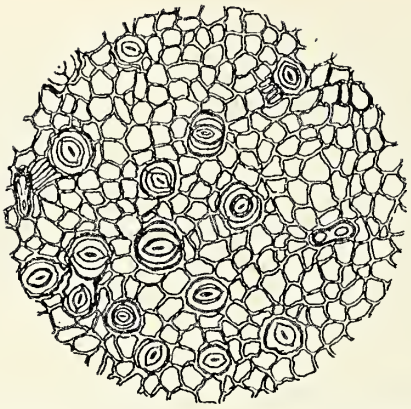


Fig. 35. — Congonha : *Villaresia Congonha* (DC.) Mier. var. *pungens* Miers (Epid. inf.)

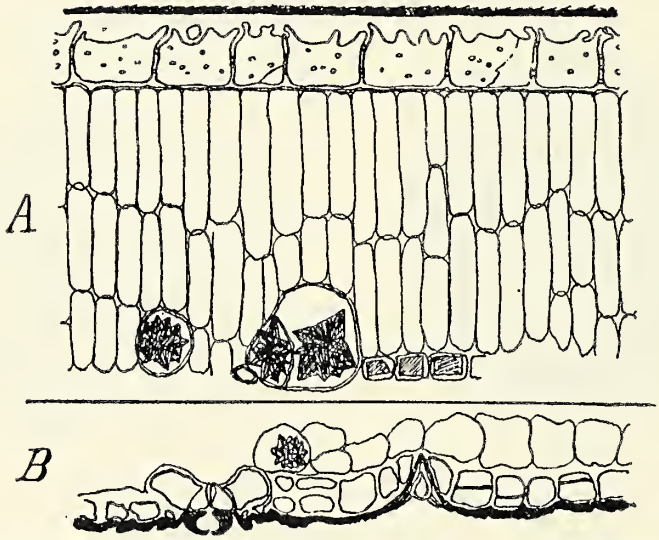


Fig. 36. — Congonha : *Villaresia Congonha* var. *pungens* (corte transversal)

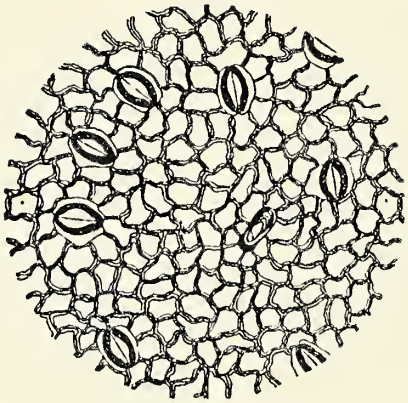


Fig. 37. — Anta o Mboreví-rembiú : *Villaresia megaphylla* Miers. (Epid. inf.)

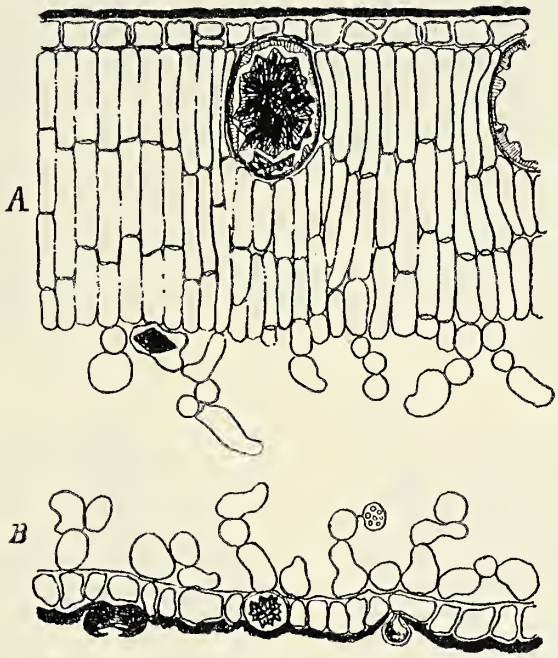


Fig. 38. — Anta o Mboreví-rembiú : *Villaresia megaphylla* Miers (corte transversal)

Fig. 39. — Guatambú : *Balfourodendron Riedelianum* (Engl.) Engl. (Epid. inf.)

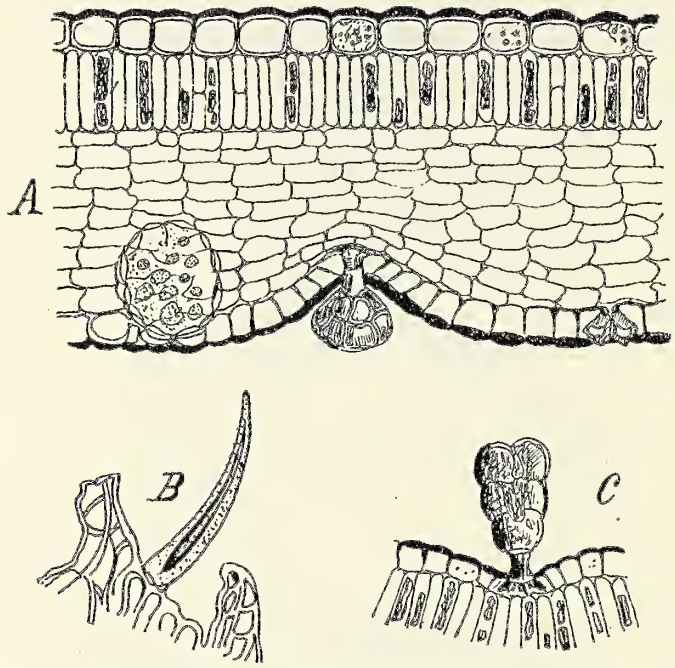


Fig. 40. — Guatambú : *Balfourodendron Riedelianum*. A, corte transversal; B, pelo de la nervadura ; C, pelo glanduloso

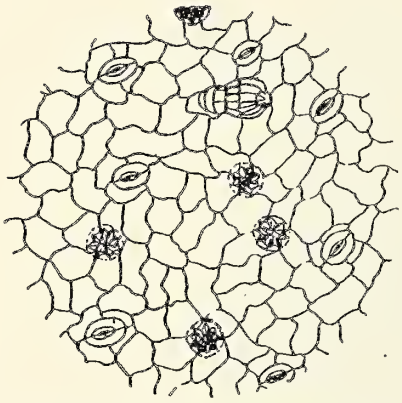


Fig. 41. — Aroeira : *Schinus Molle* L. (Epid. inf.)

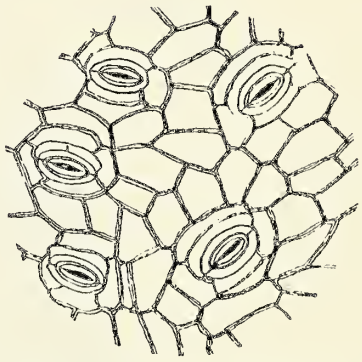


Fig. 42. — Canela de veado : *Helietta cuspidata* (Engl.) Chod. et Hass) (Epid. inf.)

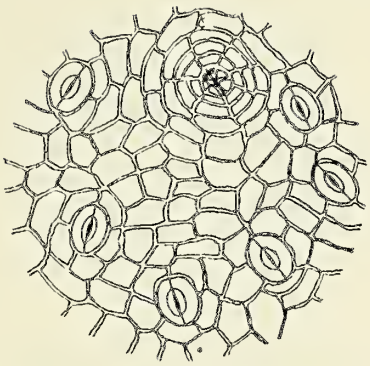


Fig. 43. — Catiguá : *Trichilia Catiguá* A. Juss. (Epid. inf.)

Fig. 44. — Sassafras : *Ocotea Sassafras* Mez. (Epid. inf.)

Fig. 45. — *Eugenia uniflora* L. (Epid. inf.)

Fig. 46. — Guabiyú : *Eugenia Guabiyú* Berg. (Epid. inf.)

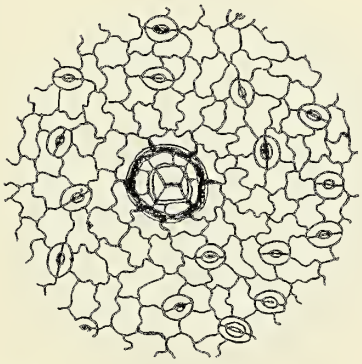


Fig. 47. — Cerelha o Ceresa : *Eugenia retusa* Berg. (Epid. inf.)

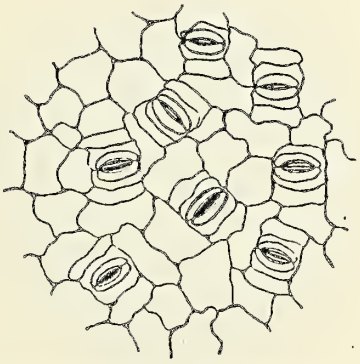


Fig. 48. — Sicte sangrías : *Erythroxylon* sp. (Epid. inf.)

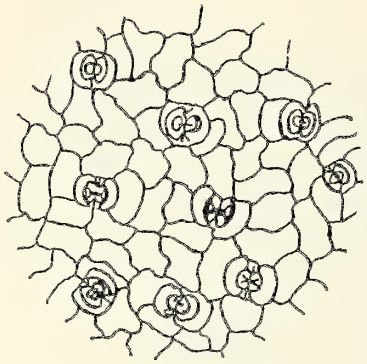


Fig. 49. — Laurel o Laurel negro : *Phoebe porphyria* (Gris.) Mez. (Epid. inf.)

Fig. 50. — Canela fedorenta : *Nectandra myriantha* Meissn. (Epid. inf.)

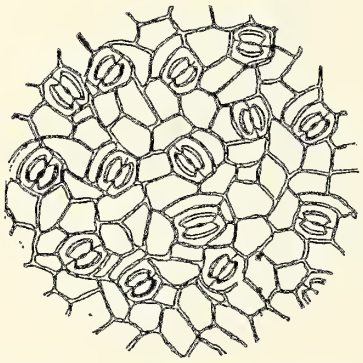


Fig. 51. — Laurel negro : *Phoebe* sp. (Epid. inf.)

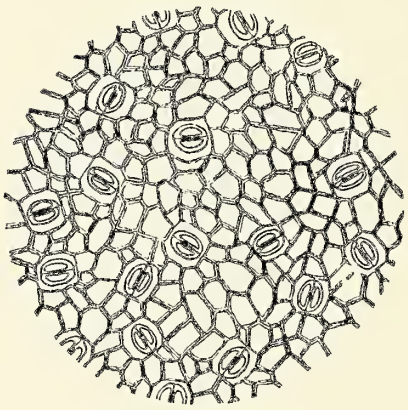


Fig. 52. — *Nectandra angustifolia* (Epid. inf.)

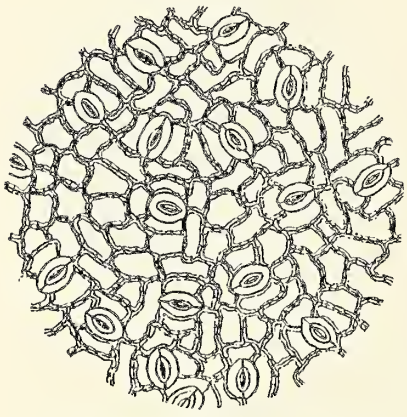


Fig. 53.—Laurel (Bs. As.) : *Ocotea acutifolia* (Nees.) Mez (Epid. inf.)

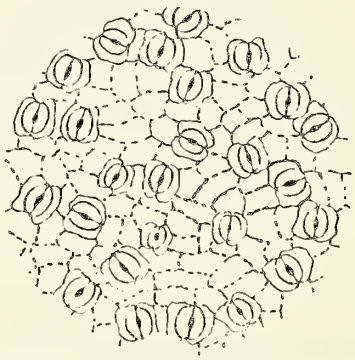


Fig. 54. — Sombra de toro. (Epid. inf.)

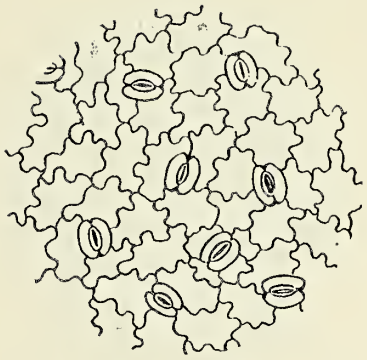


Fig. 55. — Aguay : *Chrysophyllum lucumifolium* Gris. (Epid. inf.)

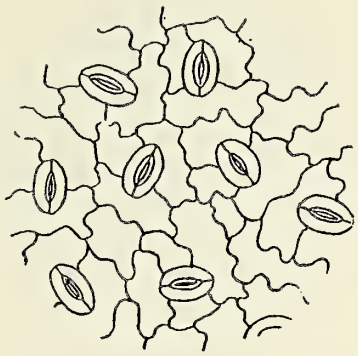


Fig. 56. — Araticú : *Cordia salicifolia* (Epid. inf.)

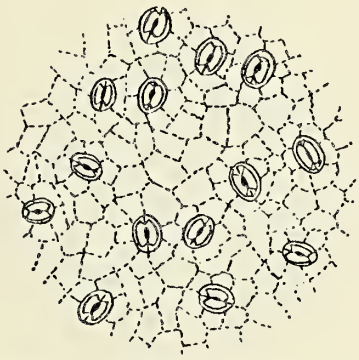


Fig. 57. — Camboatá-puitá : *Guarea trichilioïdes* L. (Epid. inf.)

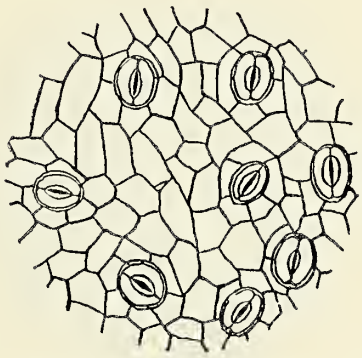


Fig. 58. — Siete sangrías. (Epid. inf.)

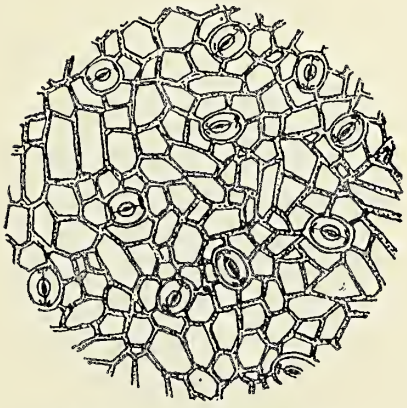


Fig. 59. — Aroeira blanca : *Lithraea molleoides* (Vell.) (Epid. inf.)

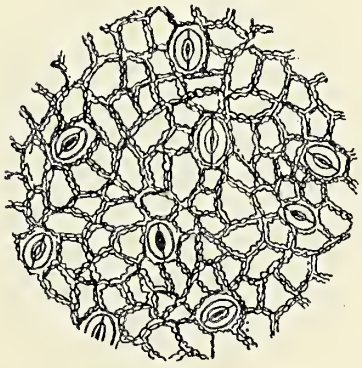


Fig. 60. — Pimenta. (Epid. inf.)

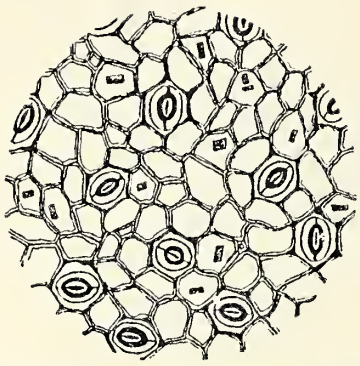


Fig. 61. — Sombra de toro : *Maytenus ilicifolia* Mart. (Ep. inf.)

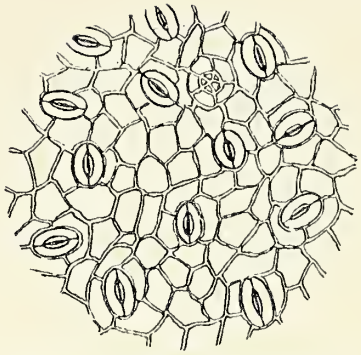


Fig. 62. — Aguay (Sta. Fe) : *Pouteria suavis* Hemsl. (Epid. inf.)

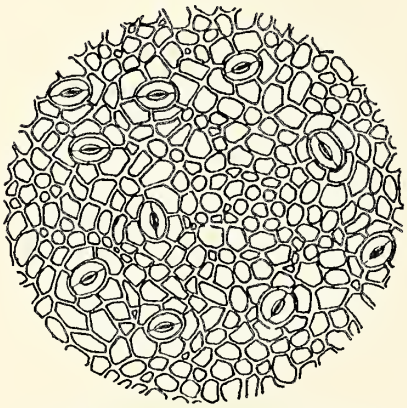


Fig. 63. — Aguay-guazú : *Pouteria neriifolia* (Hook et Arn.) Radlk. (Epid. inf.)

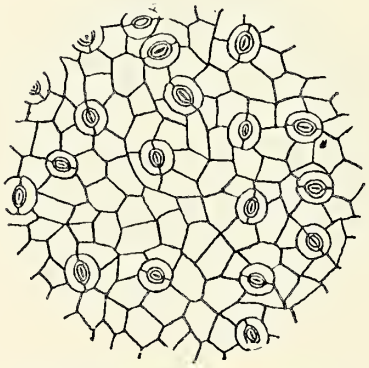


Fig. 64. — Incienso : *Myrocarpus frondosus* Allem. (Epid. inf.)

Fig. 65 — Maria preta : *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. (Epid. inf.)

Fig. 66. — Guayaibí : *Patagonula americana* L. (Epid. inf.)

Fig. 67. — Palo amargo : *Picrasma Palo amargo* Speg. (Epid. sup.)

Fig. 68. — *Villaresia megaphylla* (Epid. sup.)

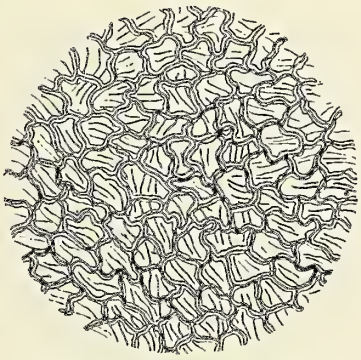


Fig. 69. — Yerba-mate : *Ilex paraguariensis*. (Epid. sup.)

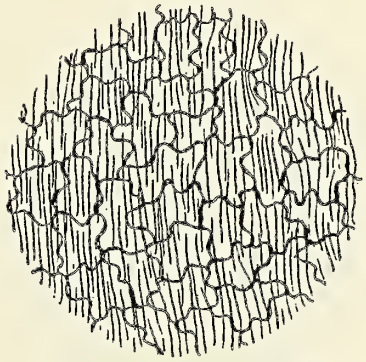


Fig. 70. — Mico : *Ilex brevicuspis* (Epid. sup.)

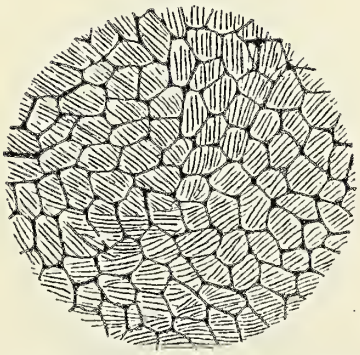


Fig. 71. — Pesiguero bravo (Prunus brasiliensis) : *Prunus sphaerocarpa*. (Epid. sup.)

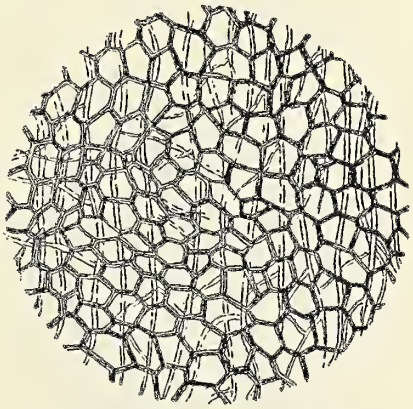


Fig. 72. — *Ilex dumosa*. (Epid. sup.)

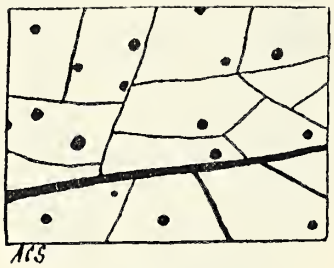


Fig. 73. — *Ilex dumosa.* (Puntos obscuros aum. 10 veces)

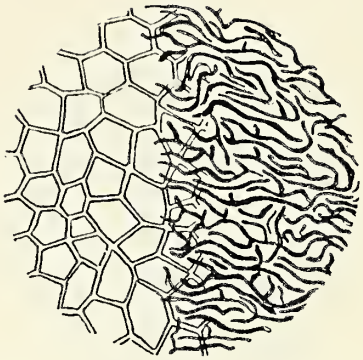


Fig. 74. — Yerba-mate : *Ilex paraguariensis.* (Epid. sup., con las células en parte cubiertas por las estrías cuticulares.)

Fig. 75. — *Villaresia Congonha* var. *pungens.* (Epid. sup., con las estrías cuticulares.)

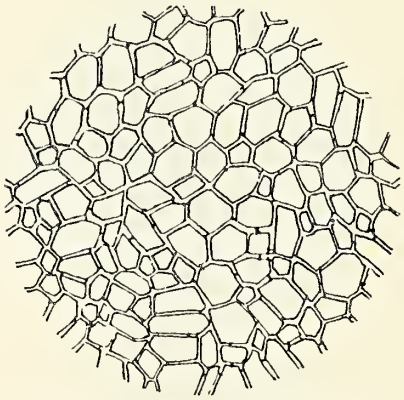


Fig. 76. — *Villaresia Congonha* var. *pungens.* (Epid. sup. sin las estrías cuticulares de la fig. 75.)

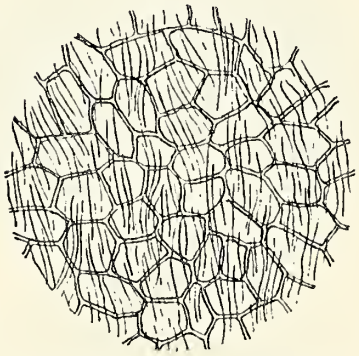


Fig. 77. — *Ilex afinis.* (Epid. sup.)

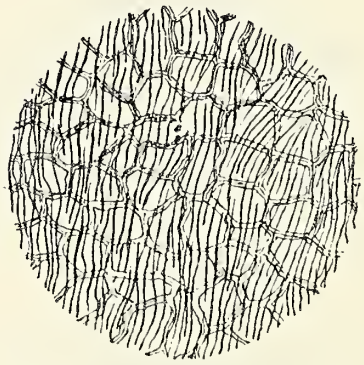


Fig. 78. — *Ilex affinis.* (Epid. sup.)

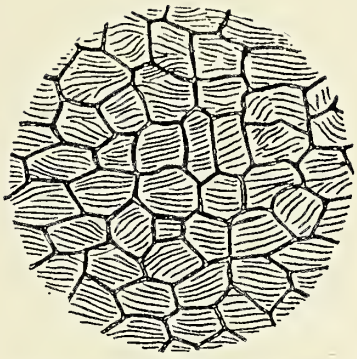


Fig. 79. — Rabo amarillo : *Croton* sp. (Epid. sup.)

Fig. 80. — Guaminí. (Epid. sup.)

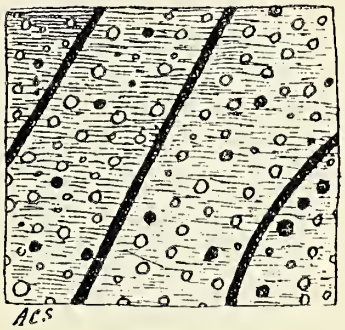


Fig. 81. — Guaminí. (Puntos pelúcidos aum. 10 veces)

Fig. 82. — *Villaresia Congonha* (Epid. sup.)

Fig. 83. — Guavirá-mi : *Campomanesia* sp. (Epid. sup.)

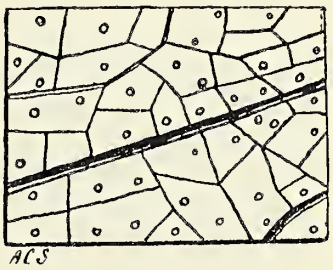


Fig. 84. — Guavirá-mí : *Campomanesia* sp. (Puntos pelúcidos, aument. 10 veces.)

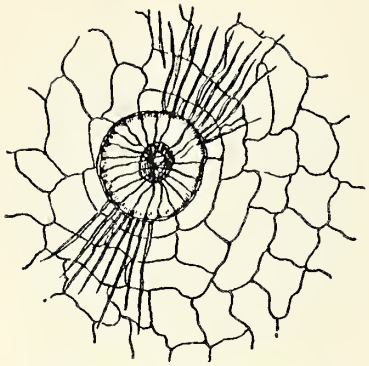


Fig. 85. — Canelón : *Rapanea Lorentziana*. (Epid. sup.)

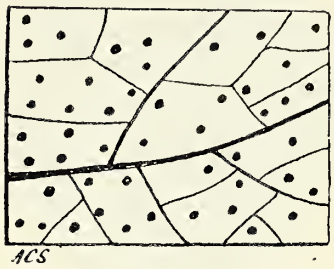


Fig. 86. — Canelón : *Rapanea Lorentziana*. (Puntos obscuros, aumento 10 diám.)

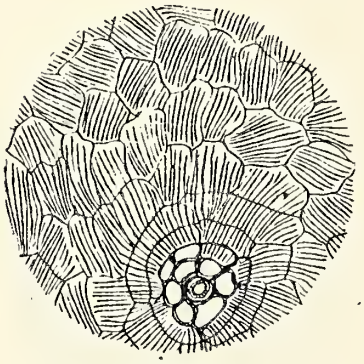


Fig. 87. — Cancharana : *Cabralea oblongiflora*. (Ep. sup.)

Fig. 88. — Canela fedorenta : *Nectandra myriantha*. (Epid. sup.)

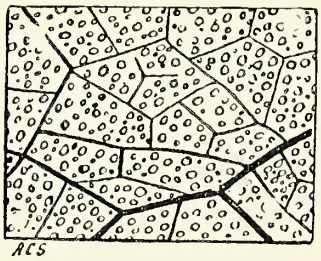


Fig. 89. — Canela fedorenta : *Nectandra myriantha*. (Puntos pelúcidos, 10 veces aument.)

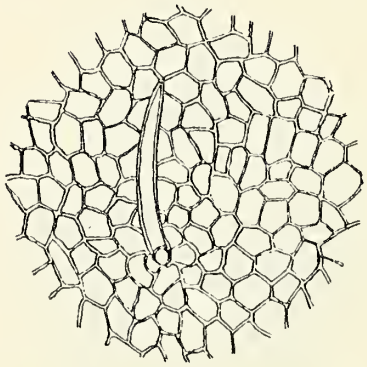


Fig. 90. — Catigná : *Trichilia elegans* (Epid. sup.)

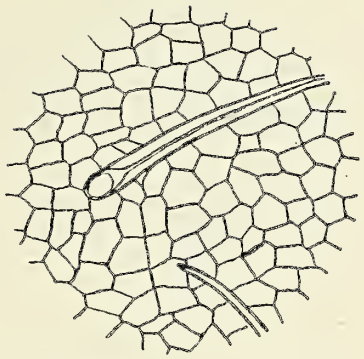


Fig. 91. — Guayaibí-rá : *Terminalia triflora*. (Epid. sup.)

Fig. 92. — Aguay-guazú (Corrientes) *Citharexylon barbinerve* (Epid. sup.)

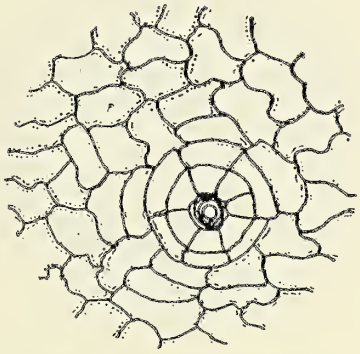


Fig. 93. — Canelón : *Rapanea laetevirens*. (Epid. sup.)

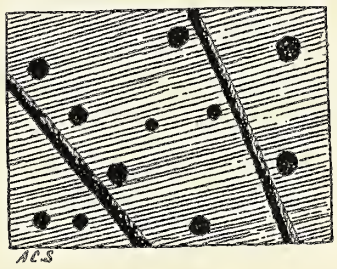


Fig. 94. — Canelón : *Rapanea laetevireus*. (Puntos obscuros, aument. 10 veces).

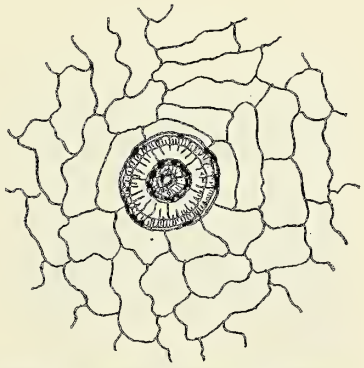


Fig. 95. — Canelón : *Rapanea guyanensis* (Epid. sup.)

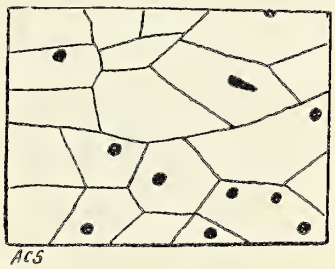


Fig. 96. — Canelón : *Rapanea guyanensis* (Puntos obscuros, aument. 16 veces)

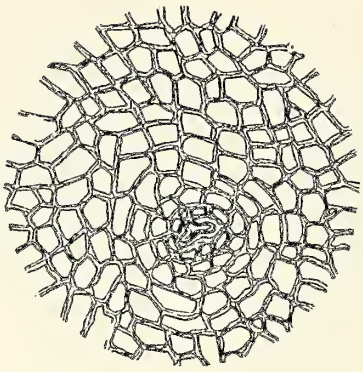


Fig. 97. — Guabiyú : *Eugenia Guabiyú* (Epid. sup.)

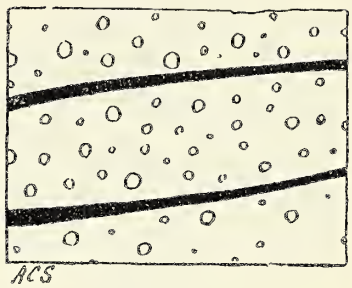


Fig. 98. — Guabiyú : *Eugenia Guabiyú* (Puntos pelúcidos, aument. 10 veces)

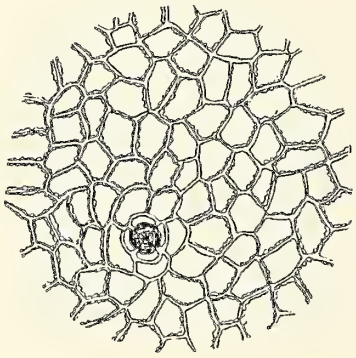


Fig. 99. — Aguay (Santa Fe) : *Pouteria suavis.* (Epid. sup.)

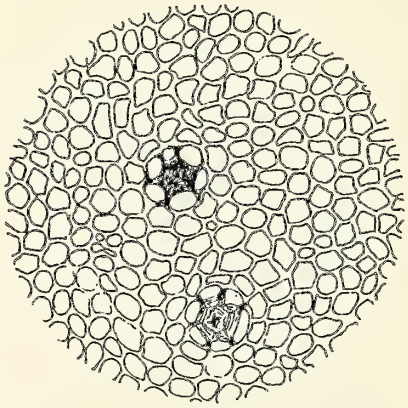


Fig. 100. — Aguay-guazú : *Pouteria neriifolia.* (Epid. sup.)

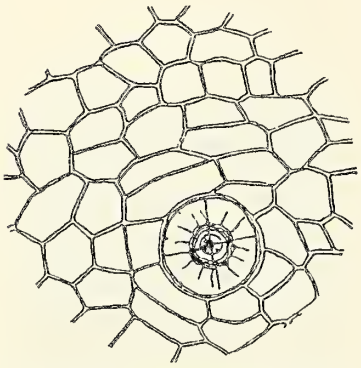


Fig. 101. — Canela de veado ; *Helietta cuspidata.* (Epid. sup.)

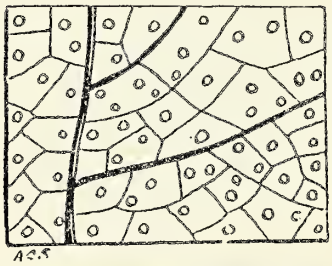


Fig. 102. — Canela de veado : *Helietta cuspidata.* (Puntos pelúcidos, aument. 10 veces.)

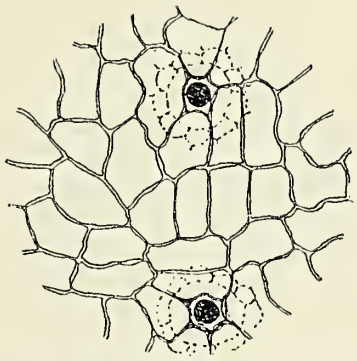


Fig. 103. — Araticú : *Cordia salicifolia* (Epid. sup.)

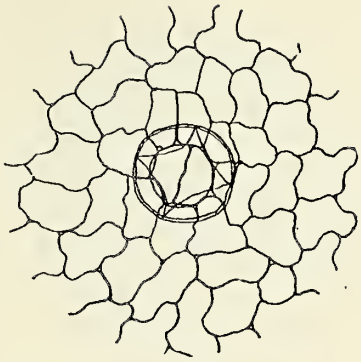


Fig. 104. — Guabirá : *Abbevillea Klotzkiana*. (Epid. sup.)

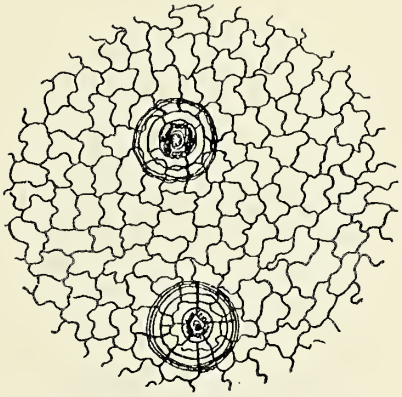


Fig. 105. — *Eugenia uniflora*. (Ep. sup.)

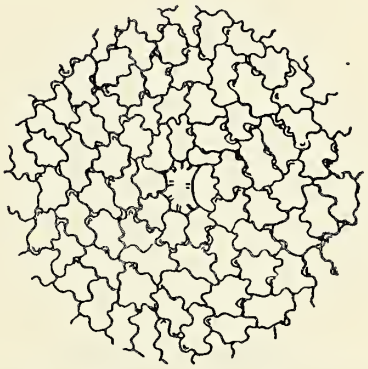


Fig. 106. — Ceresa o Cerelha (Eugenia cerasifolia) : *E. retusa*. (Epid. sup.)

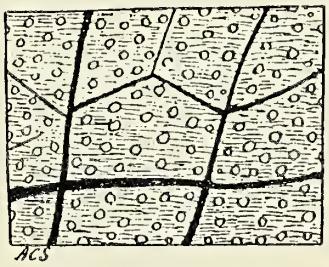


Fig. 107. — Ceresa o Cerelha (Eugenia cerasifolia) : *E. retusa*. (Puntos pelúcidos, aument. 10 veces.)

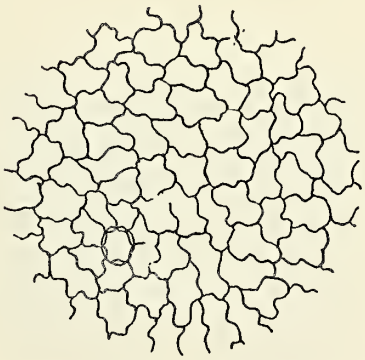


Fig. 108. — Araticú : *Rollinia emarginata* (Epid. sup.)

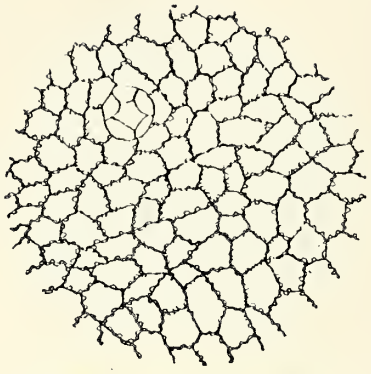


Fig. 109. — Aguay-sayyú (Formosa) *Labatia glomerata*. (Epid. sup.)

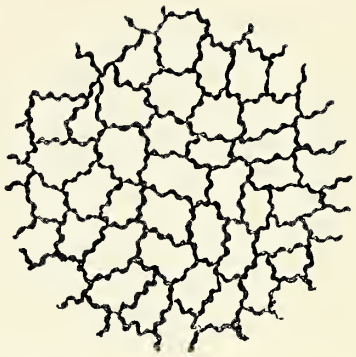


Fig. 110. — Cauna : *Symplocos uniflora* (Epid. sup.)

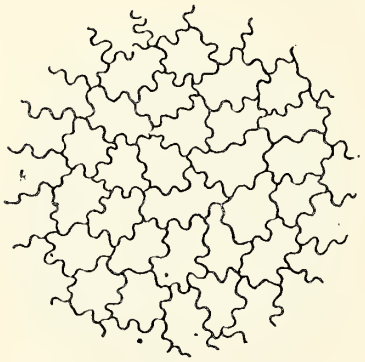


Fig. 111. — Aguay : *Chrysophyllum lacumifolium*. (Epid. sup.)

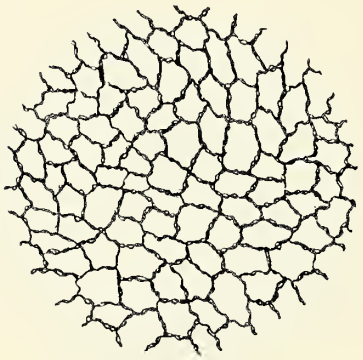


Fig. 112. — Ñangapirí : *Eugenia uniflora* (Epid. sup.)

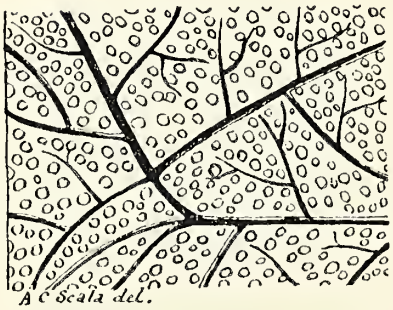


Fig. 113. — Ñangapirí : *Eugenia uniflora* (Puntos pelúcidos, aument. 10 veces)

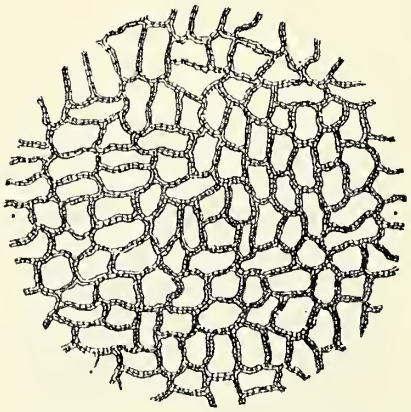


Fig. 114. — Laurel (Bs. As.) : *Ocotea acutifolia*. (Epid. sup.)

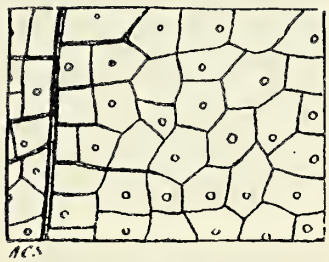


Fig. 115. — Laurel (Bs. As.) : *Ocotea acutifolia*. (Puntos pelúcidos, aument. 10 veces.)

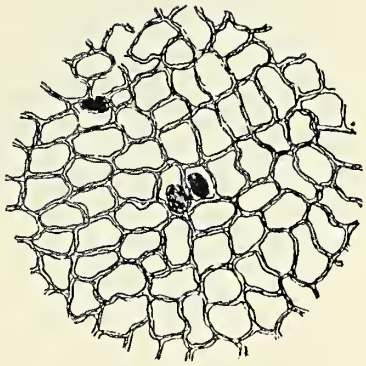


Fig. 116. — Sassafras. (Epid. sup.)

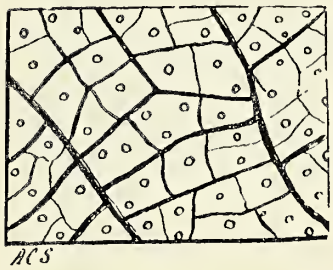


Fig. 117. — Sassafras (Puntos pelúcidos, aument. 10 veces)

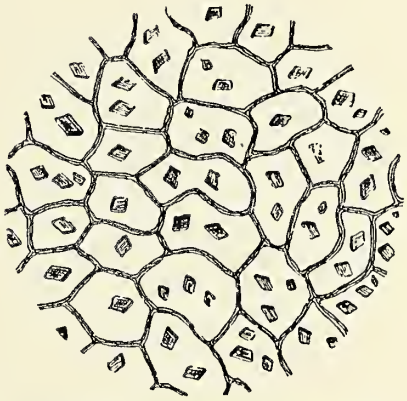


Fig. 118. — Aguay-guazú (Corrientes) *Citharexylon barbinerve* (Epid. sup.)

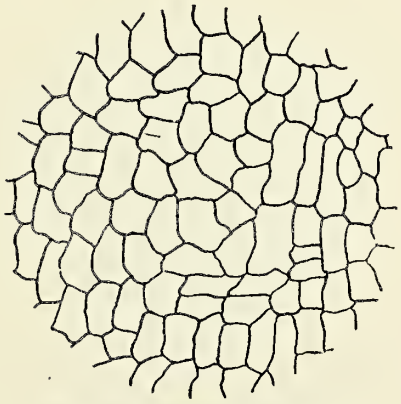


Fig. 119. — Amarillo : *Terminalia australis*. (Ep. sup.)

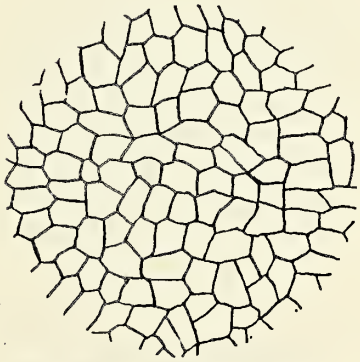


Fig. 120. — Guayaibí : *Patagónula americana*. (Epid. sup.)

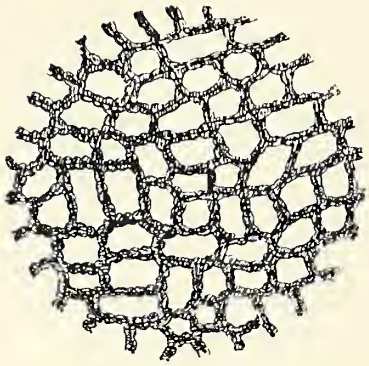


Fig. 121. — Pimenta : *Mirtaceas* (Epid. sup.)

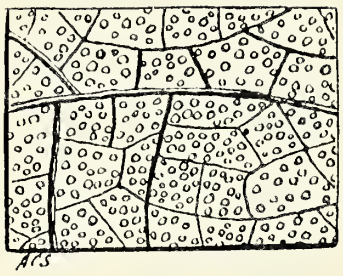


Fig. 122. — Pimenta : *Mirtaceas* (Puntos pelúcidos, aum. 10 veces)

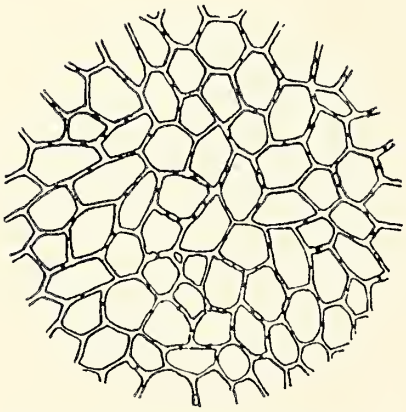


Fig. 123. — Aroeira : *Lithraea molleoides* (Epid. sup.)

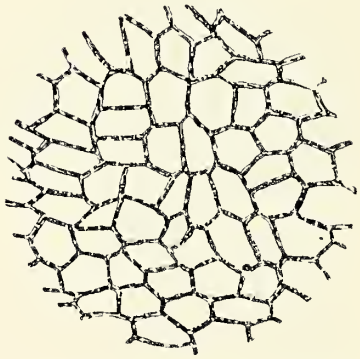


Fig. 124. — Siete sangrías. (Ep. sup.)

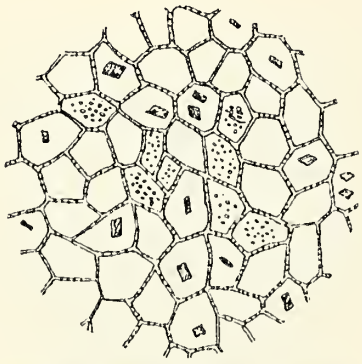


Fig. 125. — Sombra de toro : *Maytenus ilicifolia*. (Epid. sup.)

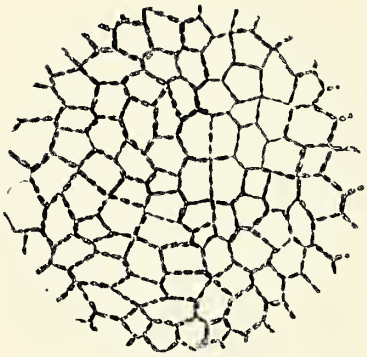


Fig. 126. — Incienso : *Myrocarpus frondosus*. (Epid. sup.)

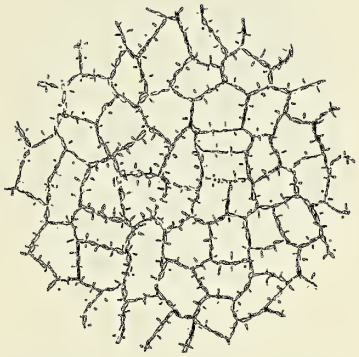


Fig. 127. — Pacuri : *Platonia insignis* (Epid. sup.)

Fig. 128. — Sombra de toro. (Epid. sup.)

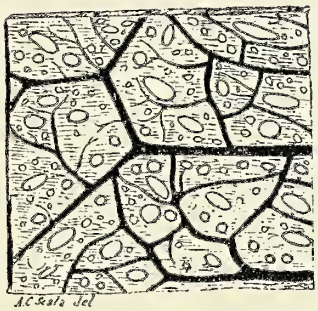


Fig. 129. — Sombra de toro (Puntos pelúcidos, aument. 10 veces)

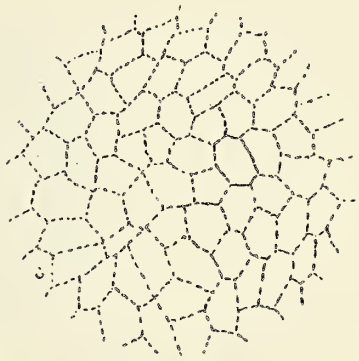


Fig. 130. — Camboatá-puitá : *Guarea trichilioides*. (Epid. sup.)

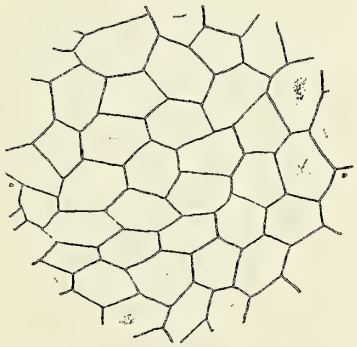


Fig. 131. — Siete sangrías. (Epid. sup.)

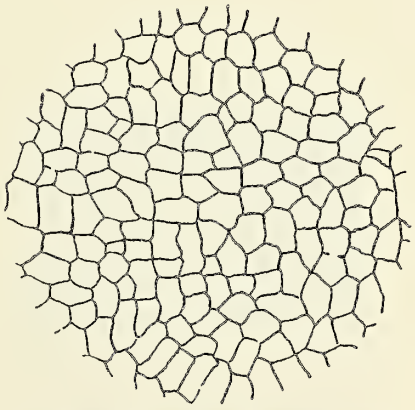


Fig. 132. — María preta. (Epid. sup.)

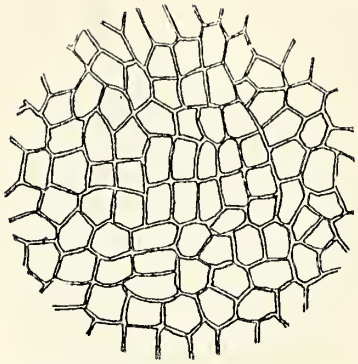


Fig. 133. — Catiguá : *Trichilia Catiguá* (Epid. sup.)

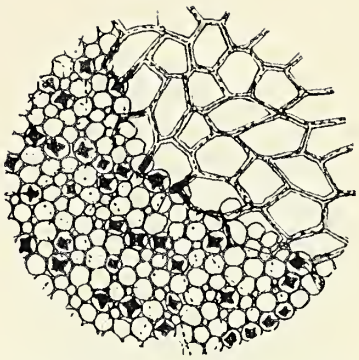


Fig. 134. — Guatambú : *Balfourodendron Riedelianum.* (Epid. sup.) (Dejando ver el tejido de empalizada, con células cristalíferas.)

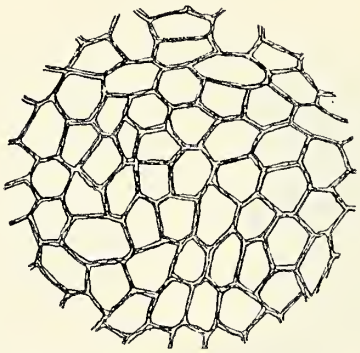


Fig. 135. — Guatambú : *Balfourodendron Riedelianum.* (Epid. sup.) (Células epidérmicas como en la fig. 134 desprovistas de células de empalizada.)

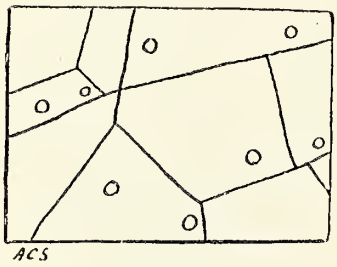


Fig. 136. — Guatambú : *Balfourodendron Riedelianum.* (Puntos pelúcidos, aument. 10 veces.)

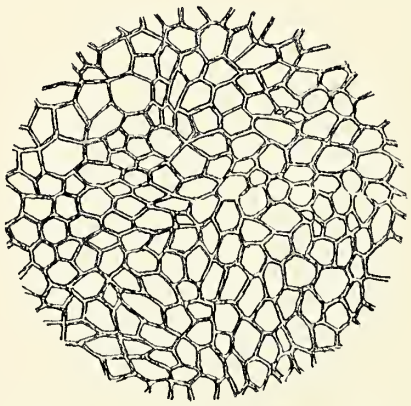


Fig. 137. — *Nectandra angustifolia* (Epid. sup.)

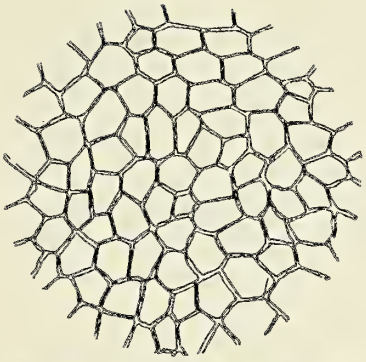


Fig. 138. — Laurel negro. (Epid. sup.)

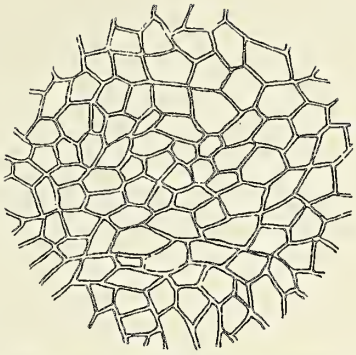


Fig. 139. — Carne de vaca : *Styrax leprosus*. (Epid. sup.)

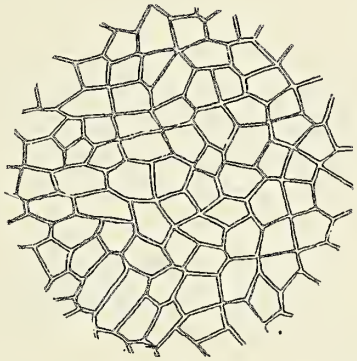


Fig. 140. — Laurel amarillo : *Ocotea puberula*. (Epid. sup.)

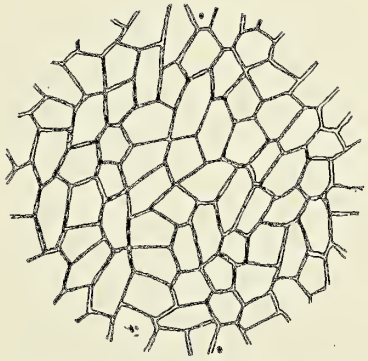


Fig. 141. — Laurel negro : *Phoebe porphyria* (Epid. sup.)

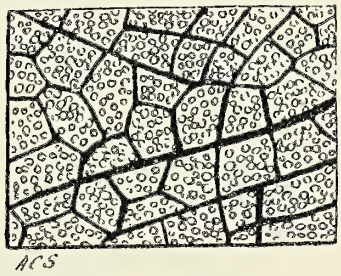


Fig. 142. — Laurel negro : *Phoebe porphyria*. (Puntos pelúcidos, aument. 10 veces.)

DESCRIPCIÓN DE HONGOS MIRMECÓFILOS

Por CARLOS SPEGAZZINI
Académico honorario del Museo de La Plata

Locellina Mazzuchii Speg. (n. sp.)

Diag. *Phaeota, myrmecophila, gigantea, solitaria v. paucigregaria, carnosa, carne ubique immutabili; pileus primo e globoso hemisphaericus, dein expansus convexo-applanatus, semper plane exumbonatus, ubique laevis v. leniter undulatus, glaber, quandoque hinc inde squama majus-*

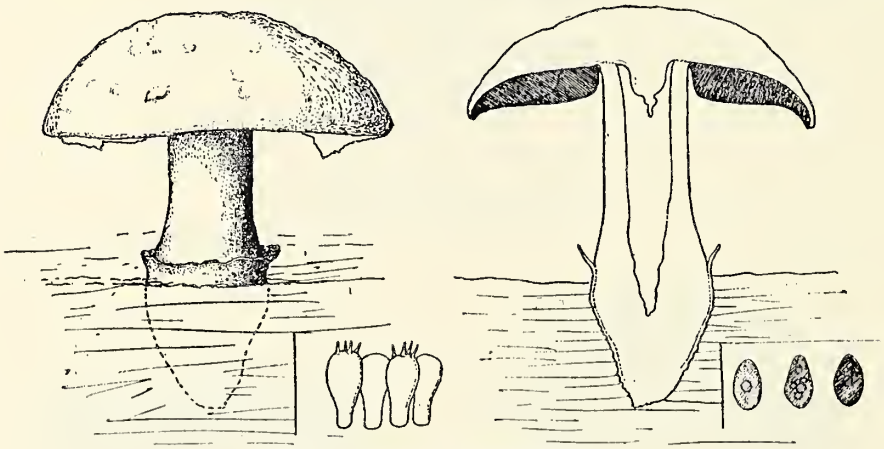


Fig. 1. — *Locellina Mazzuchii* Speg.

cula arete adnata ornatus v. fibrilloso-squarrulosus (veli vestigiis), margine incurvo rotundato laevi v. saepe frustulis volvae pendulis appendiculato, in juventute cremeus, dein e centro peripheriam versus sensim obscurior et in oram marginalem latam sordide isabellinam transiens; caro compacta alba crassa sensim marginem versus attenuata, centro in umbonem inferum percrassum in cavitate stipitis intrante producta; lamellae crassiuscule membranaceae confertae, acie integerrimae et vix obscuriores, non marmoratae, primo isabellinae, dein

umbrinae, postremo fuligineae, ambitu subacute angustato-attenuatae, postice sinuato-rotundatae supremo apice stipitis non v. vix adnatae; stipes erectus rectus teres, deorsum leniter incrassatus, inferne rotundatus, ac volva crassiuscule submembranacea alba, arcte adnata margine angusto libero donata, vestitus, albus, laevissimus v. obsoletissime longitudinaliter subfibrillosus, ad quartum supremum sub pileo pulchre interrupte subirregulariterque subannulatim isabellino-marmoratus, a pileo facile secedens, intus late fistulosus candidus, cavitate cylindrico-obconoidea ab apice basin versus sensim angustata, parietibus tenacellis, fabrica eximie longitudinaliter fibrosa. Cystidia nulla; basidia clavulata normalia omnia isomorpha; sporae ellipsoideae mediocres laeres, umbrino-atrae, non v. 1-guttulatae. Odor fungimus satis gratus; sapor dulcis non invisus.

Species a genere volva membranacea basi stipitis arcte adnata et vix margine angusto libera, nec non sporis fuligineis nonnihil recedens.

Obs. En febrero de este año tuve el agrado de recibir del señor don Andrés Mazzuchi, inspector del ferrocarril Central norte argentino, una interesante carta en la que me comunicaba haber hallado a lo largo de la línea del ferrocarril, por los alrededores de la estación Bandera, provincia de Santiago del Estero, sobre un hormiguero de hormigas podadoras (*Atta Vollenweideri* For.), un hongo de dimensiones colosales, remitiéndome al mismo tiempo dos fotografías, una de las cuales ilustra este trabajito; pedí entonces al amable remitente mayores aclaraciones que fueron inmediatamente satisfechas, siendo obsequiado con los restos más o menos conservados del coloso, con buena cantidad de hormigas del hormiguero y con un gran número de datos; mas, a la mitad del mes de junio recibí del mismo señor un ejemplar fresco y casi vivo del gigante, lo que me ha permitido completar y perfeccionar la descripción de este himenomiceta, ciertamente mirmecófilo, y fijar con seguridad el lugar que le correspondía en los cuadros taxonómicos. Los ejemplares estudiados pesaban de dos a tres kilos, cada uno y su estatura variaba de 37 hasta 42 centímetros de altura; el sombrero, algo elíptico del primer individuo, ostentaba un diámetro mayor de 42 y uno menor de 37 centímetros; la carne de todos era blanca, compacta, de color inalterable, de olor agradable y sabor dulce, apetitoso cuando frescos, que con la descomposición se tornaba hedionda y repugnante.

Los sombreros al principio son hemisféricos, con la edad se extienden, volviéndose plano-convexos (30-42 cm diám.) con bordes lisos obtusos, algo encorvados y que no sobresalen de las laminillas, ofreciendo una superficie lisa, levemente ondulada, sin grietas ni estrías, a veces con alguna grande escama o algún punto algo fibrilloso, jamás viscosa ni luciente, en la juventud de color crema, más tarde algo obscura y en la

vejez con una faja marginal más o menos parda; las laminillas membranosas (0,5 mm espesor) anchas (15-17 mm anch.), de margen entero algo más obscuro, numerosas tupidas, variables en su longitud (8-12 cm lng.), suavemente enangostadas hacia la parte externa, donde terminan en punta obtusa, redondeado-sinuadas en la parte posterior adhiriéndose algo al extremo ápice del estípite, al principio de color blanquecino sucio se vuelven con la edad pardas, concluyendo en un color sepia obscuro; los estípites son derechos (25-37 cm lng.), cilíndricos (8-10 cm diám.), se desprenden con facilidad de los sombreros y siempre más o menos engrosados al extremo inferior (10-12 cm diám.), lisos sin fibras ni escamas,

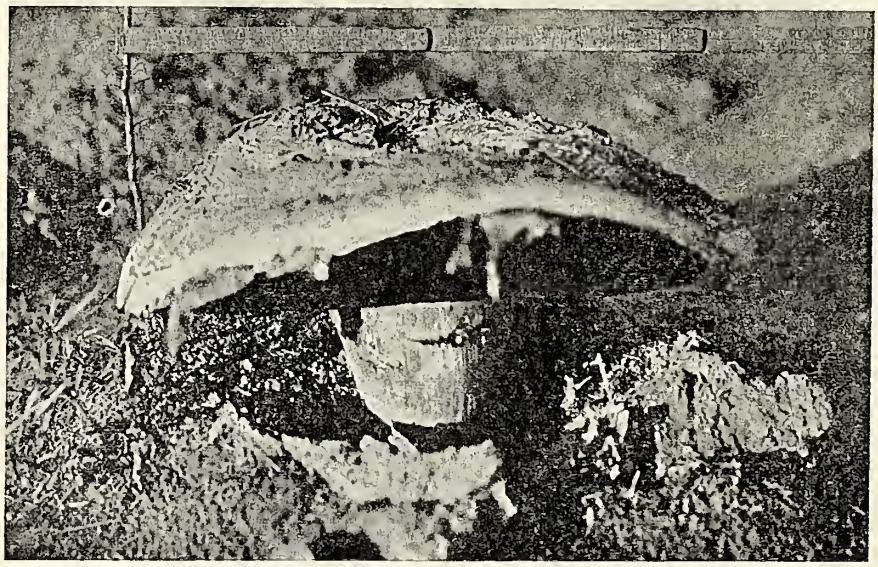


Fig. 2. — *Locellina Mazzuchii* Speg. ($^1/_5$ del tamaño natural)

del mismo color del sombrero, en su cuarto superior algo más pálidos y generalmente adornados de varias manchitas sucias ordenadas en anillos sobrepuestos interrumpidos; dichos estípites al interior son anchamente huecos (cavidad de 5 a 6 cm de diám.) disminuyendo dicha cavidad paulatinamente hacia la base donde termina; las paredes son fibroso carnosas blancas, algo tenaces; la volva membraniforme, bastante espesa, está fuertemente adherida a la base engrosada de los estípites, pero siempre bien visible, ostentando tan sólo un borde libre angosto (5-10 mm ancho) entero y que a veces deja fragmentos en forma de escamas sobre la superficie o como apéndice cortiniforme al borde de los sombreros, siendo de color blanco que se torna con frecuencia acanelada por el polvo de la tierra que se le adhiere; tanto la carne del sombrero (al centro de 3 a 4 cm de espes.) como la del estípite es de naturaleza compacta más o menos fibrosa, cándida, inalterable por el contacto del aire en las seccio-

nes; parece que la carne del sombrero produzca una especie de grueso pezón que cuelga en la cavidad de la parte superior del estípite.

Los caracteres microscópicos observados son : fibras de la carne cilíndricas (5-10 μ diám.) incoloras de paredes delgadas, con numerosos tabiques transversales sin nudos y pocas ramificaciones; mezcladas con estos elementos se observa algunas fibras más cortas, algo ramificadas, sin tabiques y con muchos y grandes núcleos, a veces engrosadas y claviformes en las extremidades.

Basidios claviformes normales (25-30 μ × 10 μ) incoloros con 4 esterigmas y jamás acompañados de cistidios, los que tampoco existen en el mismo borde de las laminillas.

Esporas elípticas o levemente ovaladas (8-10 μ × 5-6 μ) lisas, pardas, a la madurez casi negras, pelúcidas, generalmente con un pequeño núcleo.

Lamento no haber podido examinar las hongueras de los hormigueros para definir si el micelio está provisto de los góngilos que generalmente se notan en los hongos mirmecófilos.

Xylaria micrura Speg. = Speg., Fng. arg. n. v. cr. (1899) n. 574.

Bargellinia? Belti Speg. = Speg., l. c., n. 718.
Rhizomorpha formicarum Speg. = Speg., l. c., n. 876.

Desde mis primeras investigaciones micológicas en la Argentina, conociendo las observaciones sobre los *Nest of leaf-cutting Ant,* publicadas por Thomas Belt en su libro *The Naturalist in Nicaragua* (London, 1874), tuve siempre ojo a los nidos de hormigas podadoras, y toda vez que se me ofreció la ocasión, examiné con detención los micelios que hallé en sus cuevas, comunes y abundantes en toda la provincia de Buenos Aires. Por largo tiempo mis cuidados resultaron vanos, pues ni en las hongueras naturales ni en los fragmentos de las mismas, cultivados cuidadosamente en cámaras húmedas, jamás llegué a encontrar órganos multiplicadores ni reproductores bien definidos; sólo notaba con gran frecuencia que las hifas superficiales de las almohadillas micélicas ofrecían unos abultamientos globosos o piriformes que solían a menudo contener uno o dos gruesos núcleos más o menos esféricos, simulando esporas, y me resolví, en 1899, a publicar esa forma con el nombre provisorio de *Bargellinia? Belti,* dedicándola al valiente naturalista inglés, que fué el primero en descubrir y publicar la micofilia de ciertos grupos de hormigas.

En el año 1887, hallándome, casualmente, en una quinta cerca de Palermo (Buenos Aires), al levantar un gran disco de madera que tapaba el hoyo de un hormiguero, destruído a pala, hallé, saliendo de los trozos de hongueras semipodridos, una forma estromática esteril interesante, la que volví a hallar algunos años después de nuevo, en condiciones más o

menos iguales en los alrededores de La Plata, describiéndola in *loc. cit.* con el nombre de *Rhizomorpha formicarum.*

Por fin, en febrero de 1888, paseándome por el terraplen del ferrocarril de La Plata a la Ensenada, me encontré con una *Xylaria fructifera* que asomaba de entre los residuos vegetales que cubrían las bocas de un enorme y viejo hormiguero de *Acromyrmex,* y que, examinada al microscopio, ofrecía caracteres peculiares muy diferentes de todas las especies hasta entonces conocidas, por lo cual en los mismos *Fungi argentini novi v. critici,* le hice ver la luz con el nombre de *Xylaria micrura.* Esta misma especie tuve, más tarde, la suerte de hallarla varias veces en los años siguientes en varios puntos del país, pero siempre saliendo de hormigueros de *Acromyrmex Lundi* Guér.

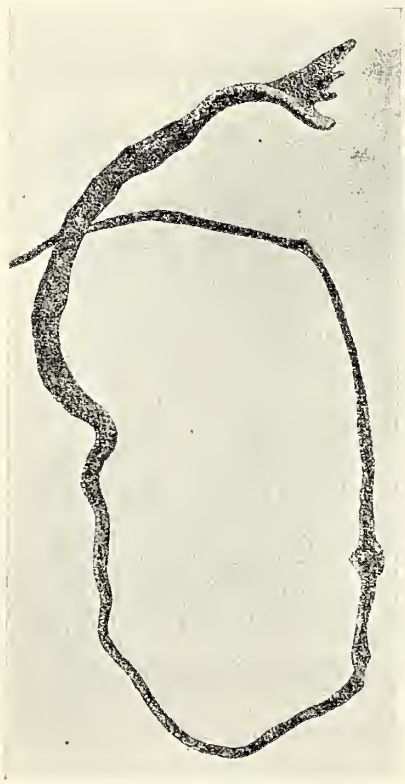


Fig. 3. — *Xylaria micrura* Speg. (tamaño natural)

Habiendo leído desde su divulgación el trabajo de Moeller sobre los *Pilzgärten,* quedé sugestionado por esta obra, de modo que esperaba una vez u otra hallar la *Agaricinea* que respondería a las hifas gongilóforas de la pretendida *Bargellinia;* en estos últimos años solamente pude apartarme de esa idea preconcebida por tres razones concurrentes : 1° porque en los nidos de *Acromyrmex Lundi,* jamás había hallado himenomicetas; 2° porque de dichos nidos sólo había visto nacer *Xylarias;* 3° porque en los hormigueros de otras especies de hormiga podadoras habíase descubierto hongos ascomicetas y no himenomicetas.

Entonces quedé convencido y bien seguro que el micelio cultivado por *Acromyrmex Lundi* era el de la *Xylaria micrura,* lo que recién llegué a confirmar de hecho, extrayendo de ella, en marzo de 1919, un hermoso ejemplar entero, completo y vivo, emplantado aún en la honguera de un hormiguero que un caballo acababa de desfondar con sus patas en el Parque de La Plata al lado de la entrada del cuartito de la máquina bombeadora.

Entonces me convencí que la *Bargellinia,* la *Rhizomorpha* y la *Xylaria* no eran sino estados evolutivos de un mismo organismo y que las hifas micelianas de ápice hinchado, o góngilos, no eran exclusivas de los hi-

menomicetas mirmecófilos, sino de todos los micelios cultivados por las hormigas de las diferentes familias; fácilmente, las hifas sometidas a constantes y sucesivas esquilas, toman todas, por la influencia de una misma causa excitadora, caracteres morfológicos parecidos, y, por lo tanto, todos los hongos mirmecófilos a cualquier familia que pertenezcan resultan gongilóforos.

Poroniopsis Speg. (n. gen.)

Char. *Stromata stipitato-pileata, pileo sublenticulari, extus laete colorata, intus alba subsuberoso-carnosa; perithecia pilei superficie superiore infossa, subglobosa, tenuiter tunicata, ostiolata; asci fusoidei, octospori aparaphysati; sporae lineares, mox in articulis bacilliformibus solutae, hyalinae.*

Genus Hypochreacearum, habitu Poroniae, *sporarum fabrica autem* Helminthasco *accedens, ab omnibus cognitis satis riteque distinctum.*

Poroniopsis Bruchi Speg. (n. sp.)

Diag. *Stromata solitaria v. paucigregaria saepeque confluentia; stipites sclerotio subrhizomorphoideo cylindraceo gracili mycelio villoso pannoso-vestito plus minusve evoluto (10-50 mm long. × 1,5-2 mm diam.) substrato infosso acrogeni, obclavati v. crasse ovati sursum attenuati et in pileo abrupte expansi, farcti, laeves, glabri, e testaceo isabellini; pilei discoidei (5-15 mm diam.), superne primo concavi dein plus minusve valide convexi, margine saepius acuti, integri v. denticulati, saepius minute reticulato-rugulosi, e coccineo rubro-lateritii, inferne applanati pallide testacei, non rarius rugulis radiantibus crassiusculis parum elevatis notati; caro sclerotii, stipitis nec non pileoli alba immutabilis compacta, in vivo submolliuscula, in sicco subsuberosula, cortice arcte adnato, non separabili, colorato vestita; perithecia sub cortice disci (a margine remotiuscula tamen) nidulantia, non prominula, subglobosa (200-300 μ. diam.), plus minusve conferta, saepe confluentia atque difformia, tunica tenuissima ochroleuca carni stromatis valide adnata, pulpa mollea pellucida farcta, ostiolo rotundo, per aetatem latissimo difformi pertusa; asci e columella carnosula centrali radiantes, cylindraceo-fusoidei (100-120 μ. × 8-10 μ.) utrinque attenuati, brevissime pedicellati, aparaphysati, octospori; sporae lineares ascorum longitudine v. parum breviores, sub leute valida hyalinae, mox (in eodem asco) in articulos 6-8 longiusculos (10-15 μ. × 1,5-175 μ.) rectos dilabentia.*

Obs. Micromiceta sumamente interesante, sea por su biología, sea por su morfología, que debemos a la incansable actividad del doctor Carlos Bruch, al cual me complazco en dedicarlo, por mérito y justicia.

El substrato, antigua honguera del *Acromyrmex (Moellerius) Heyeri* Forel, está formado por fragmentos de graminaceas de 4 a 5 milímetros de largo, densamente apelmazados, simulando casi bosta de bovinos o de suinos, y fuertemente vinculados por un micelio filamentoso, más o menos abundante (poco visible a simple vista), de color pardo pálido, que debajo del microscopio resulta constituído por hifas muy largas y delgadas (2-4 μ diám.), lisas, flojamente tabicadas, por lo tanto con artículos mayores de 50 μ, ramificadas más o menos regularmente en simpodio; en las partes periféricas se observan numerosas ramitas simples más o menos arqueadas engrosadas y fusiformes (6-10 μ diám.) de ápice por lo general obtuso y que recuerdan los góngilos de Moeller, resultando siempre estériles; sobre la superficie del substrato mencionado, aparecen los aparatos aseóforos del hongo; estos aparatos sobresalen de 5 a 15 milímetros, hallándose a veces solitarios, a veces en grupitos de 2 a 5 y a menudo se entresoldan, recordando a primera vista a los micetas coprófilos llamados *Poronia,* por su forma de clavos o tachuelas; estos estromas se hallan constituídos por tres partes: un esclerocio rizomorfoideo emplantado y escondido en el substrato, cuya forma es de un cordón más o menos largo, vertical, no muy grueso, recto o ligeramente flexuoso macizo, blanco al interior y revestido de una capa afelpada y bastante espesa parda, el cual lleva en su ápice uno o dos estípites; un estípite acachiporrado u ovalado que, como acabamos de decir, remata el esclerocio, siendo saliente del substrato, adelgazado en su parte superior, terminando bruscamente en una cabezuela; la parte interna del estípite es macisa compacta fibrosa; la parte externa es lisa o, a veces, con algunas finísimas arrugitas longitudinales, lampiña y de color avellana más o menos claro; las cabecitas apicales discoideas que rematan los estípites (a veces se observan dos y hasta tres colaterales sobre un mismo estípite que entonces resulta muy grueso y casi tuberculiforme), al principio son en forma de platillo cóncavo con bordes delgados anchos y doblados hacia arriba, pero pronto su parte central se va engrosando, el borde se hace horizontal y más angosto y la parte central y todo el disco toma forma convexa más o menos pronunciada; la parte inferior de dichas cabecitas adultas es plana y casi horizontal, del mismo color del estípite, lisa, pero

Fig. 4. — *Poroniopsis Bruchi* Speg. (tamaño natural)

en muchos individuos se observan algunas arruguitas radiantes gruesas obtusas y poco salientes, parecidas a las que constituyen el himenio de ciertos *Cantharellus;* la cara superior de las cabecitas maduras y convexas luce un color rojo-sangre o rojo-ladrillo vivo, hallándose su superficie revestida de una delgada cutícula roja muy adherente a la substancia estromática interna (que es igual por el color y la estructura a la del estípite, pero con fibras más cortas y ramificadas), a veces casi lisa, pero lo más a menudo adornadas de un retículo irregular de pequeñas arrugas; cortando verticalmente estas cabecitas debajo de la cutícula aparecen los peritecios más o menos numerosos a veces hasta confluentes, típicamente globosos, más tarde bastante deformes, revestidos de una membrana poco aparente rojiza y rellenos de una pulpa amarillenta color de miel; dichos peritecios en la juventud parecen ástomos, pero en la vejez, por reabsorción de la cutícula estromática, ostentan una boca u ostíolo algo irregular más o menos ancho, que se abre en los hoyitos o surquitos que adornan la superficie del disco; la pulpa peritecial está constituída por una columela central, basal, estéril, de la que irradian numerosos y tupidosascos cilíndrico-fusoideos, octosporos sin paráfises, cuya membrana se absorbe inmediatamente al llegar a la madurez; las esporas filiformes forman un manojo dentro de cada asco, siendo del mismo largo o algo más cortas, y fragmentándose en seis u ochos artículos cilíndricos rectos continuos, lisos e incoloros.

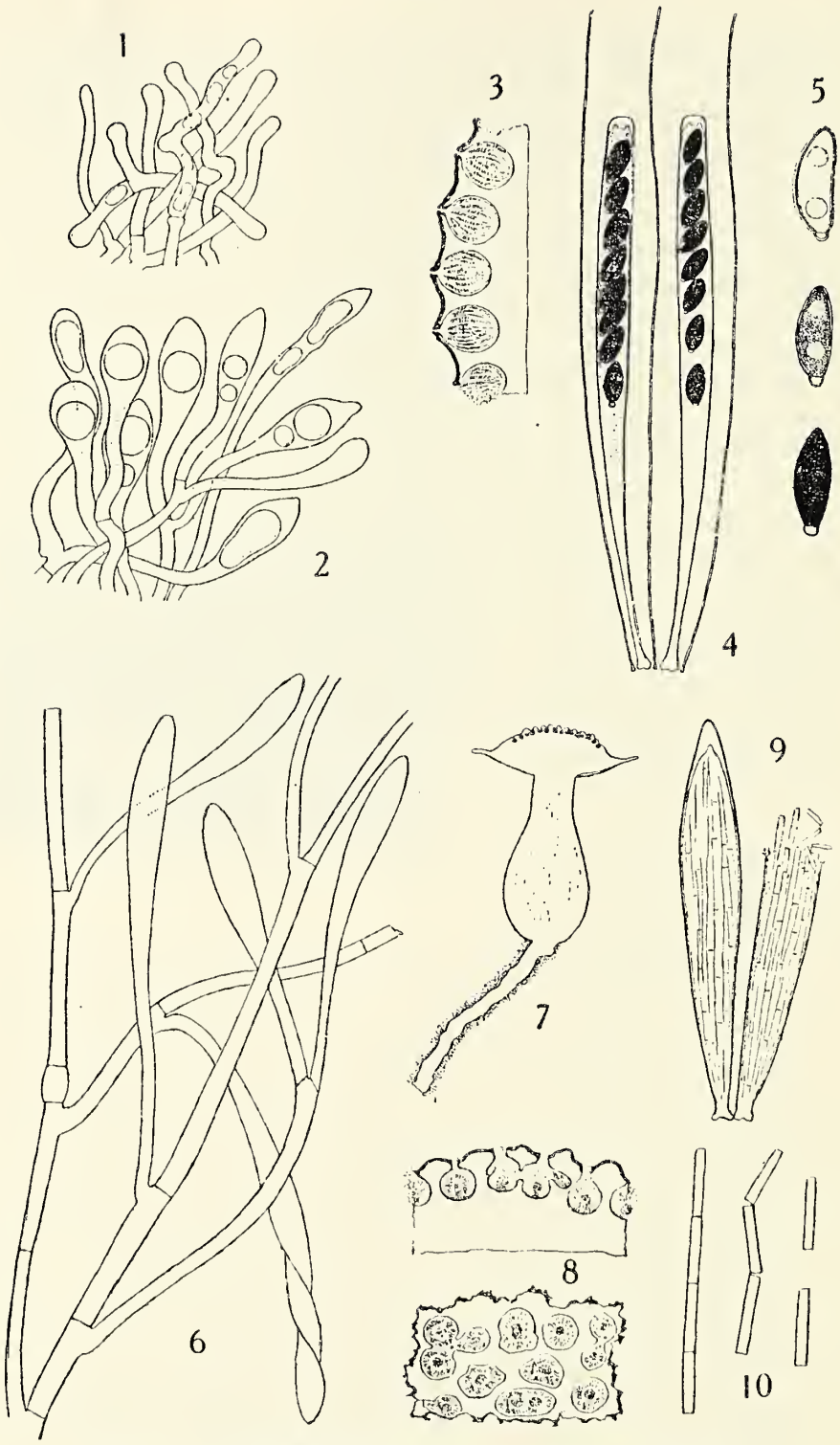


Fig. 5. — 1, 2, *Bargellinia? Belti* Speg.; 3, 4, 5, *Xylaria micrura* Speg.; 6, 7, 8, 9, 10, *Poroniopsis Bruchi* Speg.

ESTUDIOS MIRMECOLÓGICOS

POR CARLOS BRUCH

I

DOS REINAS DE HORMIGAS LEGIONARIAS

[*Eciton (Acamatus) Strobeli* Mayr y *E. (Labidus) praedator* Sm.)]

Eciton (Acamatus) Strobeli Mayr

♂ Mayr, *Annuario della Società dei Naturalisti,* Modena, tomo III, página 166, 1868.
♀ *Eciton nitens* Mayr, *loc. cit.*, página 168, 1868.
Bruch, *Revista del Museo de La Plata,* tomo XXIII, páginas 294-295, ♀, ♂, 1916; Gallardo, *Anales del Museo nacional de historia natural.* Buenos Aires, tomo XXX, páginas 351-357, ♀, ♂, 1920.

Desde que vengo ocupándome con el estudio de nuestras hormigas, he tenido especial interés en conseguir la reina de algún *Eciton*, género representativo de las llamadas «hormigas legionarias» o de «corrección». Mi pretensión era tanto más justificada, cuanto que ninguna de esas maravillosas reinas había sido encontrada en el país. Por otra parte, estas formas femeninas existen, en contados ejemplares, en colecciones extranjeras y solamente las conocemos por las descripciones de los autores, más o menos perfectas y no siempre a nuestro alcance [1].

[1] WHEELER, WILLIAM MORTON, *Observations on army ants in British Guiana,* in *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences,* vol. 56, número 8, páginas 291-328, figuras 1-10, 1921.

En este interesante estudio sobre las hormigas legionarias, menciona el profesor Wheeler (pág. 325) un total de 8 especies de reinas conocidas hasta ahora, que son las siguientes: *E. (L.) coecum* Latr.; *E. (A.) opacithorax* Emery; *E. (A.) Schmitti* Emery; *E. (A.) carolinense* Emery; *E. (L.) praedator* F. Smith; *E. Burchelli* Westw.; *E. vagans* Oliv.; incluyendo *E. (A.) Strobeli* Mayr que describo ahora.

No obstante mi empeño, poco éxito tuvieron mis buscas. Cada vez que encontraba hormigas legionarias, se trataba de colonias errantes, sin reina, cuyo verdadero habitáculo, por circunstancias desfavorables, no podía alcanzar. Quedaba así el descubrimiento a la merced del azar, a la espera de esas casualidades que, para el naturalista, son a veces más oportunas que largas y pacientes investigaciones.

Muchísimo he celebrado, pues, el feliz hallazgo de una de estas reinas en Punta de Balasto, al sur del valle de Santa María (provincia de Catamarca). La descubrió mi excelente amigo ingeniero Vladimir Weiser, el 12 de noviembre de 1920, al dirigir unas excavaciones arqueológicas practicadas en ese lugar.

Sobre ese hallazgo refiere el señor Weiser lo siguiente :

« El nido se encontraba entre el grueso rodado, embutido en tierra y arena, en la terminación de una quebrada próxima al río de Santa María.

« El peón había cortado una pared a pique, cuando comenzaron a aparecer muchísimas hormigas pequeñas y de mayor tamaño, que al principio tomé por *Solenopsis*. De pronto, otro corte de pala descubrió la cavidad del nido y en seguida brotó de ésta una masa amarilla de hormigas totalmente enmarañadas. Eran miles y miles. Al quitar el peón esa masa del hoyo, notó un insecto de mayores dimensiones, que creyó cuidado por las mismas hormigas. Pensando aún en los *Solenopsis,* se me ocurrió fuera una larva melolontoide, atacada por éstas, pero, al examinarla más de cerca, recordé de pronto a los *Eciton* que usted me había recomendado.

« Era, en efecto, una de esas reinas, cubierta por centenares de obreras, que por nada querían desprenderse de ella; la eché al frasco de aserrín con éter acético, conservándola, más tarde, en alcohol.

« La reina tenía el cuerpo rígido y bastante compacto. No pude observar su manera de caminar, ni tampoco establecer con exactitud la posición que ocupaba dentro del nido. El peón, quien vió primero la pelota de hormigas, manifestó que « colgaban como racimos » desde el techo de aquella cavidad.

« El nido se hallaba ubicado a unos 50 centímetros de profundidad. La cavidad medía unos 20 centímetros de largo por unos 10 centímetros de altura; era, al parecer, construída por las mismas hormigas, con paredes perfectamente alisadas. El suelo a esta profundidad era algo húmedo y bastante arcilloso. No se ha podido observar un sistema de canalículos o pasajes que condujeran hasta el nido, pero, en la superficie, como encima de éste, había un pequeño orificio, de unos 5 milímetros de abertura, por donde salían las hormigas durante la excavación.

« La colonia era muy numerosa, pues ocupaba casi toda la cavidad, y

las hormigas, totalmente enmarañadas, formaban una sola masa, tan unida como un tejido de fieltro. Una vez tiradas sobre el suelo, se dispersaron, y, como es su costumbre, siguiéndose en procesión, formaron un ancho camino. »

Las circunstancias fortuitas de este hallazgo, no dejan duda alguna de que nuestra reina corresponda a la especie *Eciton (A.) Strobeli* Mayr. La narración de mi diligente colaborador coincide con cuanto sabemos hasta la fecha sobre las costumbres de estas hormigas, detalles que no necesito repetir, desde que están cuidadosamente recopilados por el doctor Gallardo en su última monografía [1].

A las figuras que ofrezco de la reina, he creído conveniente agregar las del macho y de las correspondientes obreras [2], que pueden dar una idea cabal del exagerado polimorfismo en individuos de una misma casta, tan característico para las *Dorilinas,* a cuya subfamilia pertenecen las hormigas legionarias (lám. I, fig. 1-5).

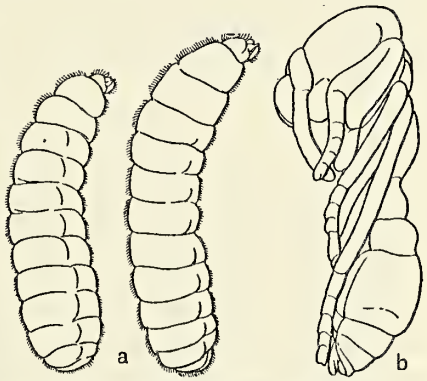


Fig. 1. — *a*, larvas; *b*, ninfa de la ♀ mayor de *E. (A.) Strobeli* Mayr

Descripción de la hembra o reina. — La reina difiere notablemente de las obreras, no sólo por su gran tamaño y el abdomen desmesuradamente hinchado, sino también por la conformación de su antecuerpo y otros detalles.

Mide en total 28 milímetros de largo, de los cuales corresponden 8,5 milímetros al antecuerpo, incluído el pecíolo; la altura máxima del abdomen es de 10,5 milímetros.

Tiene el color de las grandes obreras: un bello rojo castaño; las mandíbulas son apenas más obscuras, los segmentos o placas del abdomen y

[1] *Las hormigas de la República Argentina.* Subfamilia Dorilinas, en *Anales del Museo nacional de historia natural de Buenos Aires,* tomo XXX, 1920, páginas 261-410, con 35 figuras y mapas.

[2] Entre la reina y obreras enviadas por el señor Weiser, se encontraban algunas larvas y ninfas, que, por su forma y tamaño, corresponden a las obreras de los mismos *Eciton.* Ambas son incoloras, de un blanco lechoso (fig. 1).

Las larvas tienen el tegumento liso, cubierto de una pubescencia pálida, no muy larga y poco densa. Su forma es sublinear, estrechada hacia adelante y redondeada atrás; el cuerpo es moderadamente comprimido y los segmentos son bastante bien separados.

La ninfa es libre, no envuelta en capullo, como los verdaderos *Eciton.* No ofrece ninguna particularidad y representa a la obrera en posición encogida.

los miembros algo más claros. El tegumento del gáster, (membranas intersegmentarias) es blanquecino, subopaco, de aspecto ceroso.

Toda la superficie de las antenas, mandíbulas y miembros, es lustrosa, casi del todo glabra y finísimamente punteada. Con fuerte aumento se advierte una escultura alutácea *(chagriné)*, compuesta de mallas finísimas al rededor de espacios lisos, los que llevan los puntos. Esta puntuación es más notable sobre las antenas, mandíbulas, la frente y parte posterior de la cabeza, como también sobre las coxas y miembros, pero es casi obsoleta en los segmentos del abdomen.

Pubescencia y pilosidad, son escasas. En la parte anterior de la cabeza y costados del tórax, se nota algunos pelos muy cortos y acostados; rala pubescencia en las antenas; el clipeo y borde interno de las mandíbulas son ligeramente pilígeros; algunos pelos cortos, amarillos, guarecen el borde anterior del pronoto, el inferior del epinoto y la base del pecíolo; los fémures y tibias son glabros; los tarsos llevan pocas setas; el segmento anal está cubierto por setas de un lindo amarillo oro.

La cabeza, casi tan ancha como larga, es muy convexa, hacia adelante angostada y dilatada en sus costados; sus ángulos posteriores son redondeados, el borde occipital poco escotado (fuertemente en la ☿ mayor). El escapo es subcilíndrico, algo encorvado; el flagelo adelgazado hacia la punta, se compone de 11 artículos, de los cuales el 1° es corto, el terminal largo y los demás son entre sí subiguales. Las mandíbulas son cilíndricas, moderadamente curvas, terminando en punta. El clipeo es anchamente bilobulado, la incisión mediana poco profunda; en sus costados es anguloso. El área frontal es triangular, estrecha atrás; el surco frontal corto, no más largo que la misma área; los lóbulos están formados por burletes, poco destacados, estrechados hacia el ápice, terminando delante de las fosetas antenales. Los ojos, como en la ☿ mayor, indicados solamente por un puntito pálido, en el primer tercio, a los costados de la cabeza.

El tórax, visto de arriba, tiene contorno elipsoidal, de costados paralelos. Su dorso es rectilíneo de adelante hacia atrás y moderadamente convexo de un lado a otro; no se advierte en él suturas ni segmentación alguna. Sus flancos son verticales y en ellos se observa dos manchas negruzcas, algo hendidas, que corresponden a vestigios de las alas; debajo de los estigmas metatorácicos hay un profundo surco, limitado arriba por una arista aguda, que separa el epinoto de los esternitos; y una incisión, a la altura de las coxas anteriores, termina en una débil sutura del pronoto. La cara inferior del epinoto está formada por un plano casi vertical, algo ondulado.

El pecíolo es subrectangular (no nodiforme), dos veces y media más ancho que largo, adelante estrechado e inclinado en curva suave; sus

bordes laterales y ángulos posteriores son muy pronunciados, los costados declinan oblicuamente; la porción ventral, bien visible en las figu-

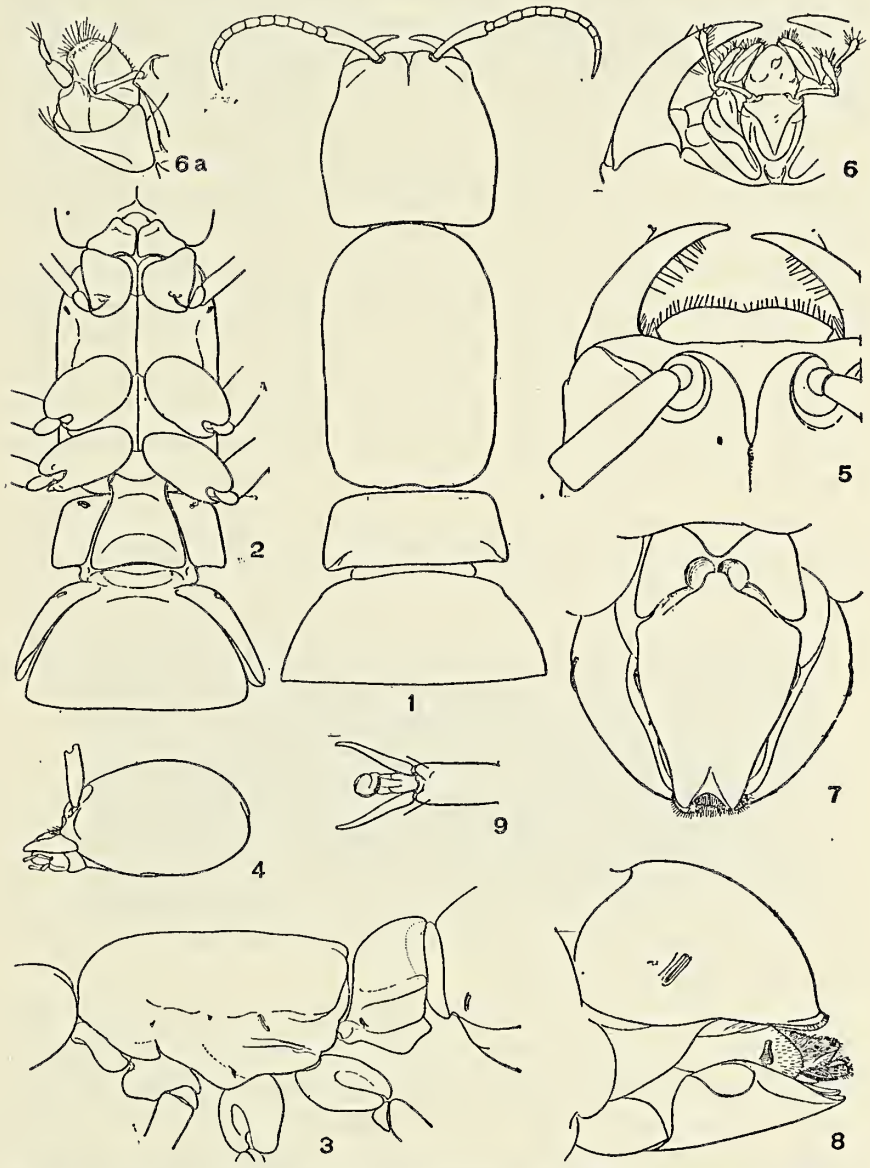


Fig. 2. — *Eciton (A.) Strobeli* Mayr ♀ : 1, antecuerpo, vista dorsal; 2, idem, vista ventral; 3, idem, vista lateral; 4, cabeza, de lado; 5, parte anterior de la cabeza con mayor aumento; 6, piezas bucales de la ♀; 6*a*, idem de la ♀; 7, hipopigidio; 8, pigidio, segmento anal e hipopigidio, de costado; 9, último segmento tarsal, con las uñas y almohadilla.

ras 2 y 3, lleva un pedúnculo corto que articula con el tórax. El postpecíolo se oculta casi del todo debajo del pecíolo y está soldado al primer segmento del gáster : tiene forma de anillo, estrechado y cortado en los

costados, confundido en la parte inferior con la membrana articular del abdomen.

El primer segmento del abdomen lleva las dos placas, dorsal y ventral, unidas; las subsiguientes están separadas por las membranas intersegmentarias, por encontrarse el vientre repleto de huevos. Las placas dorsales son subrectangulares; en sus bordes, convexas; las dos anteriores son adelante estrechadas, muy redondeadas, pero sus ángulos posteriores, como en las restantes, bien pronunciados. La tercera y cuarta placa son mayores, casi rectangulares y miden 4,5 por 2,5 milímetros.

El pigidio está formado por una cápsula fuertemente abovedada, estrechada hacia el ápice, con el borde posterior algo replegado. Debajo del pigidio asoma el segmento anal, que termina en un ancho lóbulo superior y dos inferiores; a cada lado, y dentro de la cavidad cloacal, se advierte una placa quitinosa, redondeada, provista de los orificios del último par de estigmas. El aguijón, con sus apéndices, se encuentra libre en la cavidad de la cloaca, debajo del segmento anal.

Los esternitos ventrales son más angostos que las placas dorsales; el tercero y cuarto, subcuadrados; el segundo, el más pequeño, adelante angostado y de 2,4 por 1,8 milímetros. Todos los esternitos son, adelante, ancha y profundamente escotados, y este borde es más grueso y negruzco. Un quinto esternito, corto, muy escotado, forma parte del hipopigidio y está limitado de éste por dos hendiduras oblicuas, convergentes hacia el medio, donde terminan en dos profundas fosetas.

El hipopigidio es poco convexo en su cara ventral, de contorno subtriangular y bilobulado en el ápice.

Los estigmas, en número de ocho pares, de orificios largos, lineares, con bordes laterales paralelos, algo destacados y obscuros, están distribuídos en el metatórax, en los costados del pecíolo, en la región antero-lateral de los cuatro segmentos dorsales, en los costados del pigidio y del último segmento abdominal.

Las patas son relativamente delgadas y largas; el primer par, con las tibias y tarsos más cortos y más robustos. Las coxas son bastante comprimidas; las anteriores subtriangulares; las demás son amplias, de forma elíptica, muy semejantes a ciertas semillas de leguminosas; en sus costados antero-externos son fuertemente excavadas. Los trocánteres son pequeños, subtriangulares. Los fémures, bastante comprimidos, son más anchos en la base y angostados hacia el ápice. Las tibias y los tarsos son menos comprimidos, casi cilíndricos. Las uñas son más bien débiles, moderadamente encorvadas, las almohadillas *(pulvillia)* muy bien desarrolladas.

Eciton (Labidus) praedator F. Sm.

♀ Lüderwaldt, *Revista Museu Paulista*, tomo X, páginas 54-60, figura, 1918; Gallardo, *Anales del Museo nacional de historia natural*. Buenos Aires, tomo XXX, páginas 335-338, 1920.

Apenas terminado el estudio de la reina de *E. (A.) Strobeli*, recibí de mi colega, señor H. Lüderwaldt, a quien, lo mismo que al señor director del Museo Paulista, agradezco por esa exquisita atención, el ejemplar típico de la reina de *Eciton (L.) praedator*. Esta especie abunda en el Paraguay y Brasil y ha sido señalada también para la Argentina, por sus obreras, del Chaco, Misiones y de Jujuy. Por lo mismo, me pareció muy oportuno de aprovechar esta circunstancia para comparar ambas formas; de mis investigaciones ha resultado una descripción complementaria de esta otra reina, la cual acompaño de los dibujos y fotografía que le sirven de base.

♀ La reina de *E. praedator* es tan distinta de sus correspondientes obreras, como difiere de la especie precedente. Su antecuerpo es de otra

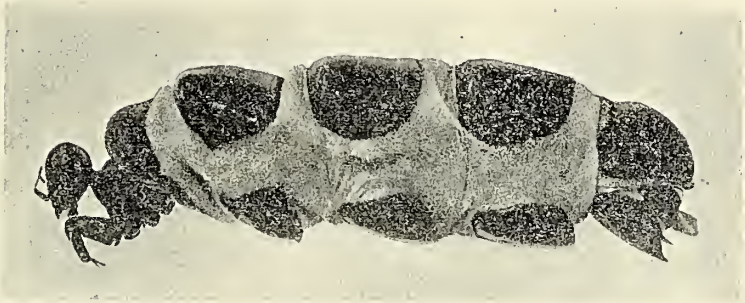


Fig. 3. — *Eciton (L.) praedator* F. Sm. ♀ : dos veces y media aumentada

conformación, corto y recogido en la parte anterior del abdomen, que es largo y cilíndrico.

Mide en total 33 milímetros, de los cuales corresponden solamente 7 milímetros al antecuerpo; la altura máxima del abdomen es de 10 milímetros y su mayor anchura, 11 milímetros.

De color pardo-rojizo; algo más amarillento en las antenas, clipeo, placas ventrales y patas; las membranas intersegmentarias del gáster son blanquecinas, opacas; la pilosidad es amarilla.

La superficie (excepto las membranas) muestra, con fuerte aumento, una escultura alutácea, finamente reticulada. La cabeza es subopaca, debido al reticulado más grosero; en los costados, vértice y occipucio se nota puntos impresos, que se hallan rodeados por un espacio anular liso

(fig. 5). El mesonoto lleva gruesos puntos impresos. Las placas dorsales y ventrales son bien pulidas y glabras; las primeras con una puntuación profunda en el disco.

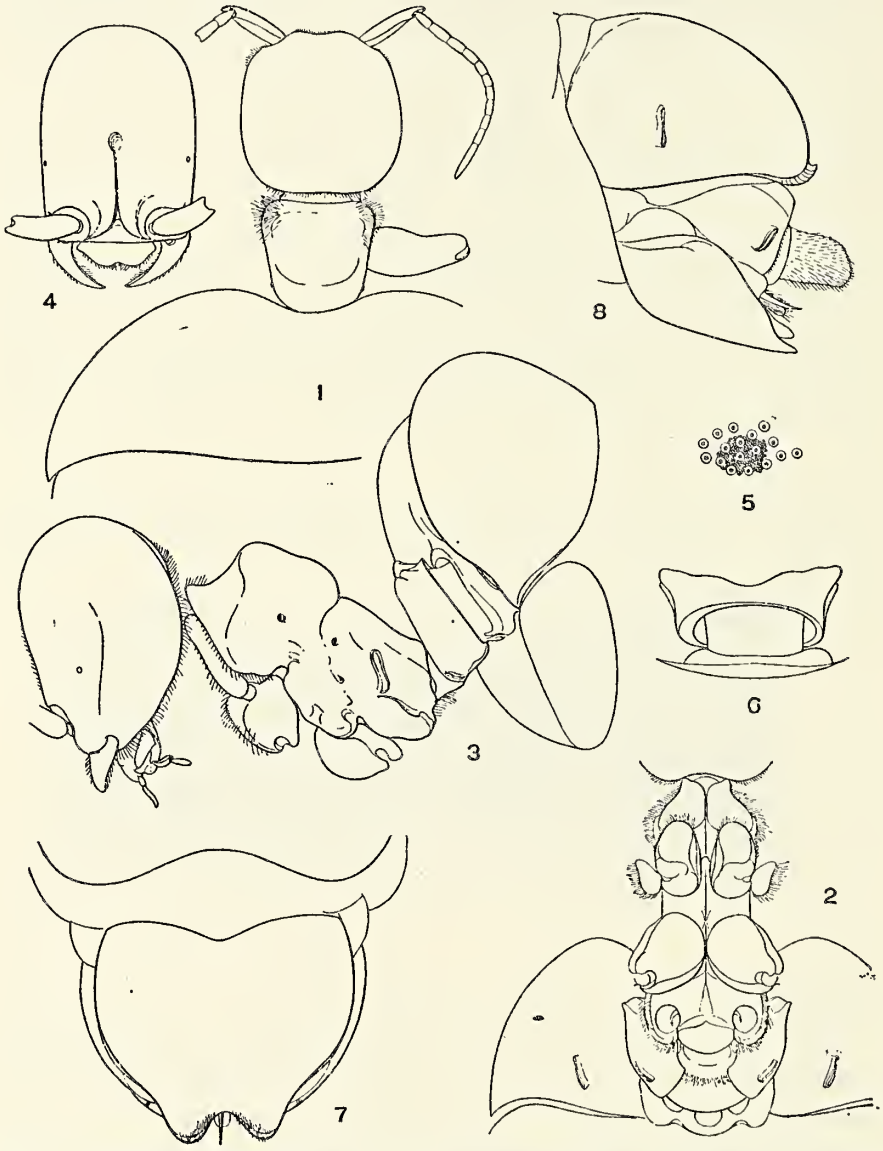


Fig. 4. — *Eciton (L.) praedator* F. Sm. ♀ : 1, antecuerpo, vista dorsal; 2, idem, vista ventral; 3, idem y 1º segmento abdominal, vista lateral; 4, cabeza, de frente; 5, puntuación de la cabeza con mayor aumento; 6, pecíolo y postpecíolo, desde arriba; 7, hipopigidio; 8, pigidio, segmento anal e hipopigidio, de costado.

Las antenas y patas están cubiertas por una pilosidad corta, adyacente y bastante densa. Sobre la región antero-lateral del pro-mesonoto, un grupo de setas; además una pilosidad, más o menos rala, se observa

sobre las mandíbulas, clipeo, frente, borde occipital y debajo de la cabeza, en la parte inferior del tórax, epinoto y pecíolo, lo mismo en las coxas y trocánteres; el hipopigidio lleva en su ápice algunas setas y el segmento anal una pubescencia fina bastante densa.

La cabeza, en posición vertical, es la mitad más alta (larga) que ancha; sus costados, paralelos; la región frontal, subplana, y el occipucio ampliamente convexo. Las mandíbulas, clipeo y aristas frontales son parecidos a los de *E. Strobeli;* las primeras son más cortas, algo menos arqueadas, el borde anterior del clipeo es más lobulado y las aristas frontales son más débiles. El área frontal, triangular, con el surco que termina en un pequeño hoyo, como en la mitad de la cabeza. El escapo es comprimido, con una arista en su cara inferior. Los ojos, como en las grandes obreras, están representados por una faceta pigmentada de amarillo.

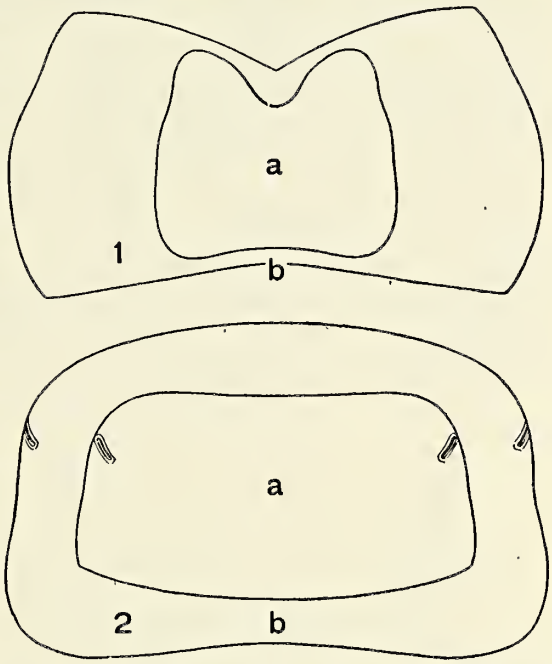


Fig. 5. — 1*a* y 2*a*, contornos de las placas ventral y dorsal del 3º segmento de la ♀ de *E. (A.) Strobeli;* 1*b* y 2*b*, las mismas de la ♀ de *E. (L.) praedator* F. Sm.

El tórax, como la mitad más largo que alto, es fuertemente giboso en su región anterior y, desde el metanoto, ocultado por el gáster. No se distingue sutura promesonotal; la sutura metatorácica es bastante notable. La forma del tórax queda suficientemente explicada por nuestra figura 2. En sus costados se distingue perfectamente los vestigios de las inserciones alares, semejantes a las de *E. Strobeli.* Los estigmas metatorácicos son muy grandes; debajo de ellos un surco, como en aquella especie.

El pecíolo está formado por una placa corta, subcuadrada, cóncava en su cara anterior y con bordes bien acusados. Su margen superior es anchamente escotado, los ángulos salientes; el pedúnculo es corto, apenas distinguible desde arriba. El postpecíolo está soldado al primer segmento del gáster, y representado solamente por un estrecho anillo (en el dorso y costados), de superficie finísimamente estriada.

El primer segmento dorsal del gáster es muy convexo, fuertemente

abultado e inclinado hacia adelante, replegado hacia abajo, igualmente muy convexo en su porción infero-lateral; su parte antero-mediana es cóncava. Los tres segmentos (o placas) siguientes son subiguales, transversales, casi cuadrados, hacia adelante estrechados, y con sus ángulos redondeados; sus bordes anteriores y laterales son estrechamente convexos, replegados hacia abajo. El pigidio como en *E. Strobeli*. La primera placa ventral es estrecha, unida con la dorsal; su margen anterior anchamente escotado, el posterior rectilíneo. Los demás esternitos son más pequeños que las placas dorsales, en sus bordes anteriores profunda y angulosamente escotados; sus bordes laterales, convexos, doblados hacia arriba. El hipopigidio es más ancho que largo, plano, hacia atrás estrechado y bilobulado en el ápice; su borde anterior es anchamente emarginado. El segmento anal es parecido al de *E. Strobeli*, pero el tubo anal, largo, con pilosidad fina en vez de setas.

Las patas son mucho más cortas que en *E. Strobeli*; los fémures y tibias fuertemente comprimidos, los primeros en su extremo distal con una excavación, para recibir las tibias. Las coxas son mucho más gruesas que en la especie citada, casi cuadrangulares; las intermediarias y posteriores, en su cara interna, planas. Las uñas son más débiles que en *E. Strobeli*; las almohadillas también, menos desarrolladas.

II

DESCRIPCIÓN DE ALGUNAS HORMIGAS INTERESANTES

Stigmatomma (Fulakora) elongata Santschi. st. **Barretoi** n. st.

☿. Largo: 3 milímetros. Obscuro castaño rojizo, casi negro; parte anterior de la cabeza, borde posterior del pronoto y lados del epinoto, lo mismo que el abdomen, apenas más claros, rojizos; mandíbulas de un rojo testáceo subido; antenas y patas más claras, amarillentas.

Liso y muy lustroso, con puntos pilígeros dispersos, bastante gruesos, sobre la cabeza y en los costados del tórax; mucho más finos y escasos sobre el dorso de este último, como sobre el pecíolo y gáster. La pubescencia es muy tenue, blanquecina, semiacostada, más larga y erecta en la parte posterior del gáster y anterior de la boca. Mandíbulas y ángulos anteriores de la cabeza finamente estriados.

La cabeza, de contorno subrectangular, es una quinta parte más larga que ancha; sus bordes laterales son paralelos en su mitad anterior, estrechándose hacia atrás. Los ángulos anteriores terminan en una pequeña y fina espina; los posteriores son redondeados, el borde occipital es moderadamente escotado. Los ojos están representados por un pequeño pun-

to amarillento, apenas notable. Epistoma, aristas frontales y mandíbulas como en *S. elongata* Sants. Un corto surco frontal detrás de las aristas muy aproximadas. El escapo excede apenas la mitad de la cabeza.

El pronoto es bastante convexo, no más largo que ancho, subcircular en sus contornos y sin ángulos anteriores; el borde posterior es anchamente escotado, debajo del cual se distingue el mesonoto en forma de una estrechísima cinta.

El metanoto está soldado con el epinoto, sin vestigios de sutura, formando ambos una sola pieza cónica, más larga que ancha. La base del metanoto es como un tercio más estrecho que el ápice del epinoto, cuyos bordes laterales son netamente pronunciados; su cara declive es oblicua, bastante abrupta, ligeramente cóncava y de sección elipsoidal.

El pecíolo es subcuadrado, apenas más ancho que el epinoto; en sus ángulos anteriores, redondeado. El postpecíolo, semejante al pecíolo.

El gáster es algo más ancho que los dos segmentos precedentes.

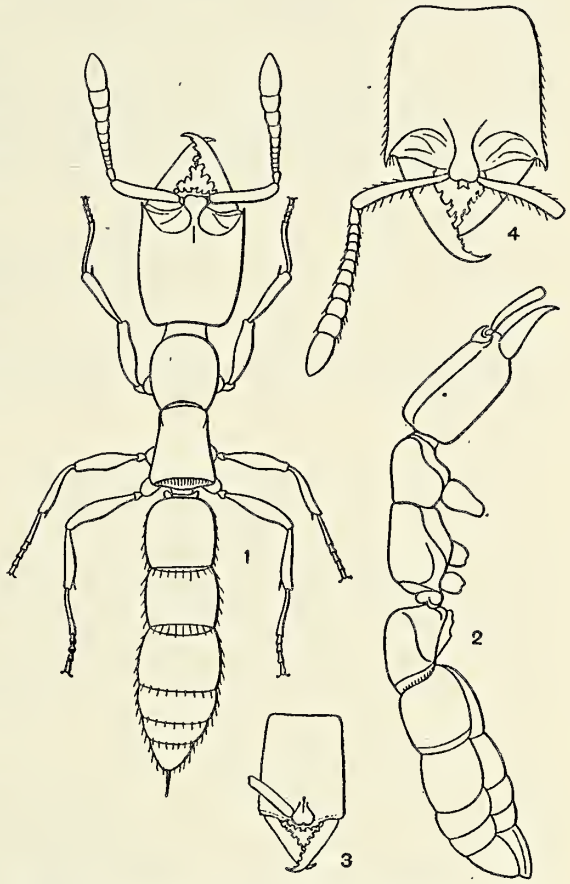


Fig. 6. — 1, *Stigmatomma (F.) elongata* Sants. st. *Barretoi* Bruch, ♀ : vista dorsal ; 2, idem, vista lateral ; 3, cabeza de *St. (F.) elongata* Sants. (dibujo del autor) ; 4, cabeza de *St. (F.) armigerum* Mayr, según ejemplares de Córdoba.

De esta curiosa ponerina poseo cinco ejemplares, que he encontrado entre los residuos de un nido de «Tucotuco» (*Ctenomys talarum* Thomas), en la estancia San Jerónimo, Monte Veloz, provincia de Buenos Aires.

Esta raza tiene mucho parecido con el tipo de la especie *S. elongata* Sants. y con *S. chilensis* Mayr. Me es grato dedicarla al señor Benjamín M. Barreto, en reconocimiento de las múltiples atenciones recibidas durante mis investigaciones en la estancia de su propiedad.

El género *Stigmatomma* no había sido aún señalado en la Argentina.

El subgénero *Fulakora* fué establecido por Mann [1], para las especies con los lóbulos frontales muy aproximados. A la lista de nuestros representantes se debe incorporar también la especie siguiente :

Stigmatomma (Fulakora) armigerum (Mayr)

Amblyopone armigera Mayr, *Verh. zool.-bot. Ges.*, Wien, página 547, 3, 1887.

Poco después de haberme ocupado de la interesante hormiga que precede, encontré en Alta Gracia (Córdoba), debajo de una piedra, seis ejemplares de otra especie congénere, cuya clasificación ya no me ofreció dificultad alguna. Sus características, salvo insignificantes detalles, coinciden perfectamente con la descripción de *S. armigerum* Mayr, especie mencionada, hasta la fecha, solamente de Santa Catharina (Brasil). Tal vez, de una comparación con ejemplares típicos, pudiera resultar, para los nuestros, una variedad o raza local, pero, como no tengo de aquéllos a mi disposición, debo dejar la cuestión hasta otra oportunidad. Para facilitar consultas futuras, doy aquí una traducción de la descripción original.

« ☿. Largo : 5,5 milímetros (completamente estirada). Negra, las mandíbulas y antenas rojo ferrugíneas, los bordes posteriores de los segmentos abdominales y las patas, amarillo rojizos. Pubescencia, en todo el cuerpo, moderadamente abundante, corta y erecta. Las mandíbulas longitudinalmente estriadas, bastante rectas, hacia la punta arqueadas; su borde interno con dientes, casi siempre dispuestos por pares y notablemente encorvados hacia atrás (como en *Amblyopone pallipes* Haldem.). La cabeza, en la mitad anterior (algo más atrás, en la parte superior), aguda y longitudinalmente arrugada, y dispersamente punteada; en la mitad posterior lustrosa, lisa y dispersamente punteada; más ancha adelante que atrás, casi tan larga como ancha adelante; sus ángulos anteriores terminan en una espina aguda, que es más larga que ancha en su base. El borde anterior con cinco dientes, de los cuales el mediano es transversalmente truncado y más ancho que los vecinos; el clipeo se inserta entre la parte apical de las aristas frontales, que son muy acercadas, contiguas. No hay área frontal. El escapo es transversalmente arrugado, los artículos 2 a 6 del flagelo son algo más gruesos que largos. Los ojos, muy pequeños, están un poco más detrás de la mitad de los costados de la cabeza. El tórax es lustroso, pulido, con puntos muy dispersos; la sutura pro-mesonotal es notable, la meso-metanotal del todo bo-

[1] *The ants of the British Salomon Islands*, in *Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy*. Harvard College, LXIII, 7, página 279 (1919).

rrada; el pronoto es convexo, el dorso del metanoto aplanado, adelante más estrecho que atrás, el plano declive es casi vertical, transverso-ovalado y pulido. Pecíolo y abdomen pulidos y muy lustrosos, con puntos muy dispersos, el primero arriba más aplanado que en *A. pallipes* Haldem. »

Las pequeñas diferencias que sospecho ver en los individuos de Córdoba, se manifiestan por la coloración (antenas, mandíbulas y miembros de un mismo color rojo testáceo subido) y por la escultura. Las arrugas longitudinales de la cabeza se extienden por todo el vértice; la parte posterior es bastante fuertemente punteada, no más lustrosa que el resto de la cabeza. Además el diente mediano del clipeo es netamente bífido. En lo demás son idénticos a la descripción precedente.

Dorymyrmex Morenoi n. sp.

☿. Largo : 4,5-5,3 milímetros. Pálido amarillo testáceo; ápice de las mandíbulas pardo obscuro, vértice y tórax de un castaño rojo, más obs-

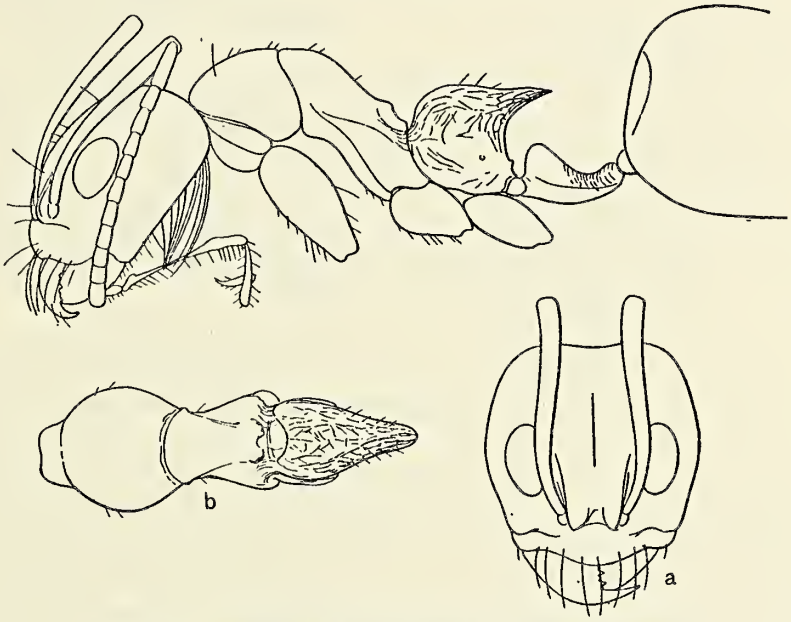


Fig. 7. — *Dorymyrmex Morenoi* Bruch ☿ : *a*, cabeza, de frente
b, dorso con la espina epinotal

curo sobre el dorso y la escultura de este último; abdomen más o menos pardusco.

Opaco, con excepción de las mandíbulas, clipeo y frente, que son subopacos; el abdomen es lustroso.

Superficie con escultura alutácea *(chagriné)*, formada por finísimas mallas impresas y por un reticulado de aristas destacadas.

Pilosidad y pubescencia bastante escasas, más o menos como en *D. ensifer* Forel.

La cabeza es tan ancha como larga; los costados a la altura de los ojos, bastante convexos; el borde occipital, moderadamente escotado. El clipeo es amplio, convexo, su borde anterior apenas arqueado. Las aristas frontales son casi rectas y divergentes; el área frontal es pequeña, subtriangular, mal limitada; el surco, corto y débil. El escapo sobrepasa del occipucio como $^1/_4$ de su longitud. La superficie de la cabeza, con escultura alutácea; sobre la frente un reticulado de finísimas aristas, mezcladas con tenues arrugas longitudinales.

El pronoto es amplio; visto de arriba parece globoso; como el meso y metanoto, está cubierto por un reticulado mucho más grosero que en la cabeza, que es bastante irregular sobre el dorso del tórax. El meso y metanoto son más cortos y más convexos que en *D. ensifer*. El epinoto es sobre todo muy diferente de esta última especie; es más largo que alto; su dorso se desliza casi en línea recta hacia la espina apical, que es muy característica : fuertemente comprimida, ancha y redondeada en la punta. La escultura del epinoto es muy grosera, con pronunciadas aristas longitudinales negruzeas.

El pecíolo lleva el nudo en forma de cuña redondeada en el vértice, bastante convexo en su cara declive, que termina en pedúnculo largo, y presenta también finas aristas transversales.

El gáster es menos comprimido en los costados que en *D. mucronatus* y *ensifer;* su plano anterior es más convexo y apenas cóncavo en la línea anterior mediana; toda la superficie es alutácea, en los costados inferiores se encuentran puntos hundidos dispersados.

♀. Largo : 7,5-8 milímetros. Color general de la obrera, excepto el tórax, cuyos mesonoto y escudete son más o menos pardo rojizos; sobre el escudo una mancha obscura, subrectangular, se prolonga adelante en dos fajas divergentes hasta las bandas marginales del mismo segmento. El dorso del epinoto es más o menos parduseo y el diente apical, obscuro. Los segmentos del gáster son parduscos, salvo una ancha faja amarillenta en su extremidad.

La ♀ es menos opaca que la ☿; el dorso del tórax hasta el epinoto, bastante lustroso.

La pilosidad es más abundante.

La cabeza es más ancha que larga, con anchura máxima en su mitad posterior : adelante es bastante estrechada; los costados son poco convexos, con el borde marginal agudo; los ángulos posteriores son bien redondeados; el occipucio es notablemente cóncavo, con un borde inferior angu-

loso. Los escapos sobrepasan poco de la cabeza. Las mandíbulas son anchas y convexas, armadas de 5 a 6 dentículos, de los cuales los posteriores son más pequeños; el diente apical (distal) es bastante largo. El clipeo es ampliamente convexo, su borde anterior apenas arqueado. Las aristas frontales son divergentes, más anchas, pero menos rectas que en la ☿; el área frontal es mayor, triangular y bien circunscrita; el surco, débil, llega casi hasta los ocelos. Los ojos son más grandes que en la ☿. Los

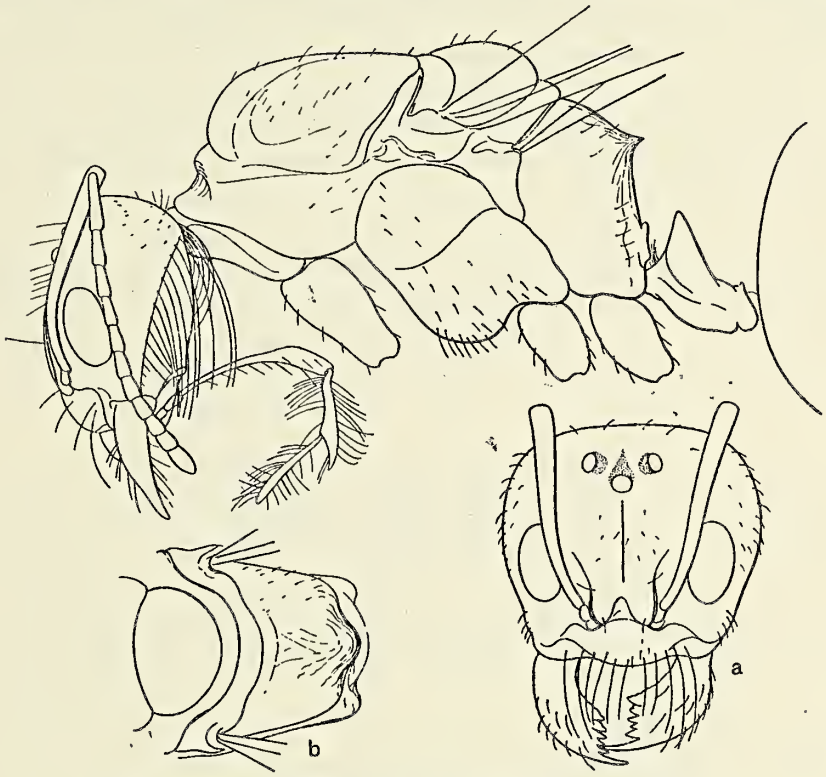


Fig. 8. — *Dorymyrmex Morenoi* Bruch ♀ : *a*, cabeza, de frente
b, dorso, con la espina epinotal

palpos maxilares muy largos y pilígeros; su forma la da el correspondiente diseño. La superficie de la cabeza presenta una escultura mucho más fina que en la ☿; la frente es muy fina y longitudinalmente arrugada. Abundantes setas psamóforas sobre el borde occipital inferior y en los costados de la cabeza; unas 8 de las mismas sobre el clipeo; sobre las antenas, algunas setas más cortas.

El pronoto presenta una concavidad anterior, en la cual se ve algunas aristas. El tórax, con escultura alutácea, que es obsoleta en las partes lustrosas (dorso) y más visible en sus costados, sobre todo en el epinoto. Este último es casi dos veces más alto que ancho; su plano basal es rec-

to, inclinado, termina en un diente corto, comprimido y anchamente redondeado; su plano declive, más largo que el basal, cae verticalmente con poca inclinación. El epinoto muestra una escultura de aristas semejante a la de la ☿.

El pecíolo lleva su escama alta, cónica, con el vértice en punta aguda; convexa adelante y plana, ligeramente cóncava en su cara posterior, la cual, en posición normal, se encuentra embutida en el segmento anterior del gáster.

Éste es largo, subcilíndrico; su superficie, con escultura alutácea, más pronunciada que en la ☿; la pilosidad, excepto las psamóforas, es más corta, rala.

Las alas son hialinas, algo irisadas y apenas pubescentes, con la vena subcostal parducca, las demás apenas amarillentas. Largo del ala anterior : 8,7 milímetros.

♂. Largo : 3,4 milímetros. Amarillo testáceo, pálido; cabeza (sobre el vértice), dorso del tórax (epinoto excepto) y gáster algo más obscuros,

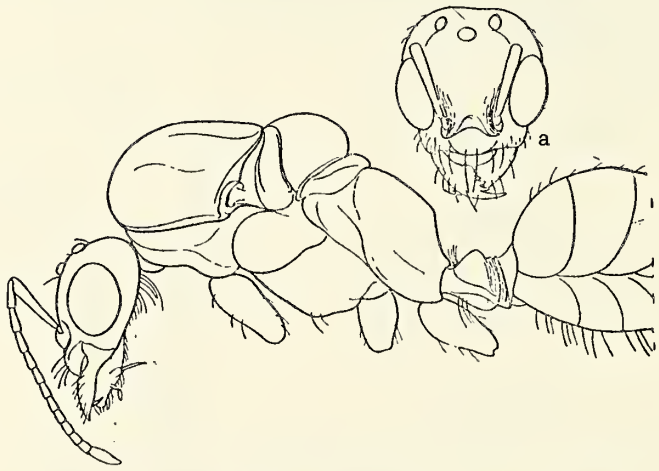


Fig. 9. — *Dorymyrmex Morenoi* Bruch ♂ : *a*, cabeza de frente

parduscos; borde anterior de las mandíbulas castaño; miembros muy pálidos, casi incoloros.

Bastante más lustroso que la ♀, aun en sus partes opacas; cabeza, costados del tórax, epinoto y pecíolo, subopacos.

Pilosidad muy escasa; pocas cilias psamóforas; sobre el tórax se nota algunos pelos cortos, pero en el abdomen son más abundantes, largos.

La escultura alutácea, obsoleta en toda la superficie del cuerpo y de los miembros, es más pronunciada en el dorso del tórax que en el abdomen, e imperceptible sobre la frente y región interocular, que es lustrosa; las mejillas y la parte posterior de la cabeza muestran un reticulado de fini-

simas aristas, de las cuales hay algunas sobre los lóbulos frontales. Cabeza y tórax con puntos pilígeros.

La cabeza es un poco más larga que ancha, bien redondeada en sus contornos, adelante más estrechada, y el borde occipital ligeramente recortado. Los ojos son muy grandes, sin ser excesivamente convexos. Los escapos, cortos, llegan apenas hasta el ocelo anterior. Las mandíbulas son débiles, poco convexas, pero bastante anchas; su diente apical es agudo, el borde anterior lleva 6 dentículos, de los cuales los tres anteriores son más desarrollados. El clipeo es muy convexo, su borde anterior recto. Las aristas frontales, divergentes, menos destacadas que en la ☿ y ♀; no se distingue surco frontal. Los ocelos son bastante grandes.

El tórax, de igual anchura que la cabeza, es bien abovedado; el escudete, muy convexo y muy sobresaliente. El epinoto, con el plano basal poco más largo que el declive, cuya transición es apenas acusada por un vértice obtuso, sin rastros de espina o protuberancia; en su porción inferior, sin embargo, algunas débiles aristas transversales.

El pecíolo es corto, pero grueso; el nudo bajo, adelante convexo, en su cara anterior con finísimas aristas transversales.

Las alas como en la ♀, algo más irisadas, pero con las venas casi incoloras, transparentes. Largo total del ala : 4,3 milímetros.

Esta especie corresponde al grupo de *mucronatus* Em., y se acerca al *Dorymyrmex ensifer* Forel, pero se distingue fácilmente por la escultura peculiar y la conformación de la espina epinotal, como por su coloración y opacidad.

La dedico a la memoria de mi antiguo ex jefe y amigo, el doctor Francisco P. Moreno, quien ha facilitado con tanto empeño mis estudios entomológicos.

Las tres formas de esta hormiga proceden de Ampajango, provincia de Catamarca, donde el ingeniero Weiser las recogió (12, XII, 1920), junto con algunas obreras de la estirpe *laevigata* Gall., en un mismo nido.

Este caso de simbiosis o parabiosis en los *Dorymyrmex* arenícolas, ya lo he observado también varias veces entre *D. ensifer* y *D. exsanguis* [1].

[1] Forel, *Mém. Soc. Ent. Belg.* XX, página 39 y 42, 1912. Bruch, *Rev. Museo La Plata*, XXIII, página 335, 1916.

III

COSTUMBRES Y NIDOS DE HORMIGAS

Acromyrmex Lundi Guér.

(Nombre vulgar : « Hormiga negra »)

Como funda una hormiga negra una nueva colonia. — Aunque el origen de las colonias de micetomirmicinas está plenamente comprobado por los estudios publicados por von Ihering, Goeldi y Huber, en el Brasil, sobre la « hormiga saúba » *(Atta sexdens)*, no recuerdo que se hayan hecho investigaciones posteriores con otras especies de hormigas podadoras, ya que éstas pudieran servir de comparación, ya para confirmar los hechos observados por los autores citados. Con ese propósito me he ocupado de nuestra « hormiga negra », empleando para los experimentos los métodos usuales que a continuación describiré, junto con los resultados de mis observaciones.

La cría de estas futuras colonias no ofrece mayores dificultades; solamente requiere algún cuidado. Lo esencial, es mantener a las hormigas en un ambiente artificial, adecuado para la progresión del micelio, y procurar molestarlas lo menos posible durante las observaciones. Un exceso de humedad causa la degeneración del micelio o la aparición de un hongo extraño y dañino para las mismas hormigas.

Como Goeldi y Huber, he usado de nidos artificiales de yeso con paredes de vidrio y cápsulas Petri, como también las cajitas de pastillas Valda, las cuales empleo a menudo para guardar hormigas. Para conseguir la humedad necesaria, en los nidos de yeso les suministré gotas de agua por una delgada mecha; en los otros recipientes coloqué trozos de papel secante mojado. Para observar cómodamente a las hormigas, había cubierto los nidos artificiales con tapas y vidrios amarillos : de esta manera, y con un sencillo dispositivo, fuéme posible tomar algunas fotografías en plena luz. Las vistas de las hongueras en formación han sido sacadas directamente, a diez aumentos, con una cámara vertical, aprisionando mientras tanto a las reinas.

Para estas observaciones he dispuesto de 35 hormigas hembras fecundadas, recogidas ya ápteras, después de los vuelos nupciales en las mañanas del 18 de octubre y 2 de noviembre de 1918. Los ejemplares fueron en seguida aislados y convenientemente instalados. Del total de los individuos cautivos, diez reinas permanecieron completamente estériles y murieron poco a poco. En cambio, quince de ellas establecieron cada

una su jardín de hongos, u honguera, y pusieron los huevos en forma más o menos normal, como se verá más tarde. Las diez reinas restantes no lograron formar hongueva alguna, pero comenzaron a poner huevos después del tercer día; tres de éstas se mantuvieron casi un mes con vida. De la serie principal, solamente una de las reinas ha vivido hasta el 45° día, tiempo apenas suficiente para el completo desarrollo de las primeras larvas.

Sabido es que, antes de abandonar el nido materno, las hormigas hembras se llevan en la cavidad bucal una bolilla de substrato vegetal, que contiene las partículas del micelio, sacada de las viejas hongueras. Después de la fecundación, que tiene lugar durante el vuelo nupcial, estas hembras, convertidas en reinas ápteras, penetran en el suelo, para establecer en el sitio y a profundidad apropiados, la cámara inicial del futuro nido. Substituída, ahora, aquella cámara por un ambiente artificial, relataremos el comportamiento de nuestras reinas cautivas.

El primer día de cautiverio, todas las reinas se mostraron bastante inquietas, algunas más ágiles que otras. En los recipientes se notaba a menudo pequeñas gotas de una substancia viscosa e incolora, que supongo arrojada por las vías bucales.

A la mañana del segundo día, casi todas las reinas (las 15 de la serie principal) habían arrojado las bolillas; tres de ellas hicieron lo mismo después de las 34 horas de su aislamiento, y otras dos durante la segunda noche.

Las bolillas son más o menos esféricas, miden de 0,40 hasta 0,60 milímetros de diámetro; de aspecto igual a la cera de abejas, son de color amarillo pardusco.

Desde el primer instante, la reina prodiga sumo cuidado a la bolilla; no la abandona jamás, teniéndola en continuo contacto con las antenas y llevándosela entre las mandíbulas tan pronto como se siente molestada. La ubica a distancia conveniente del secante mojado, pegándola frecuentemente sobre los vidrios de los nidos de yeso, si éste se encuentra demasiado saturado de agua.

A las 24 horas de haber arrojado las bolillas, aparecen en toda su periferia las hifas del hongo, formadas por finísimos filamentos blanquecinos que van aumentando rápidamente (lámina II, figura 1). Horas después, las bolillas son despedazadas y extendidas, sin duda para facilitar el crecimiento de las hifas y ampliar el campo de cultivo.

Al cuarto día, por la mañana, comienzan las reinas a poner los primeros huevos, siempre en número de dos, que se eleven a cuatro, a veces hasta seis durante este mismo día.

Para la puesta del huevo, la hormiga toma una postura muy característica: irguiéndose sobre los cuatro miembros posteriores, levanta el

abdomen hacia adelante, mientras que inclina el antecuerpo y la cabeza para poder alcanzar el huevo, que va asomando por la abertura anal. Luego lo lleva entre las manos, por decir así, teniéndolo, pues, con los tarsos de sus miembros anteriores, apoyado a las mandíbulas, para depositarlo junto a la hongnera. Durante toda esta maniobra las antenas desempeñan siempre un papel muy activo.

El huevo, de un blanco plateado, tiene forma cilíndrica, con los extremos bien redondeados; la superficie es lisa y muy lustrosa; mide de 0,55 a 0,60 milímetros de largo por 0,32 a 0,36 milímetros de anchura.

Es casi imposible controlar el número de huevos de las posturas diarias, desde que las reinas utilizan a éstos como alimento, dejando solamente una parte de ellos para el desarrollo de la futura generación.

Después del duodécimo día se produce la eclosión de las larvas.

La alimentación de éstas consiste también de la substancia vitelina de los huevos; pero no sabría afirmar si las reinas no le procuran igualmente micelio, del cual ellas mismas quizá participen. Abrigo tal sospecha, por el decrecimiento súbito que he observado alguna vez en las pequeñas hongueras.

En las dos primeras semanas, la mayor parte de nuestras hongueras progresaron muy bien (lámina II, figuras 1-4), aumentaron notablemente de volumen, gracias al abundante abono que les proporcionan las reinas con sus propias defecaciones.

En verdad, la atención que prodiga una reina a su hongnera, supera en mucho al cuidado que presta a los huevos. Cuando ella ha adquirido ya cierto desarrollo, después de la puesta y consumo de los primeros huevos, la reina la estercola con frecuencia, aplicándole, casi siempre directamente, las pequeñas gotas parduscas de sus defecaciones. Su actitud es entonces muy semejante a la que adopta para la puesta de huevos. También lleva su cuerpo más o menos erguido, sirviéndose siempre de sus miembros anteriores, mientras que trabaja la hongnera (véase lám. III, figs. 1 a 3).

Los ensayos para substituir la falta de hongueras por otro micelio, aun el obtenido de los nidos de la misma « hormiga negra », como los de *Trachymyrmex* y *Apterostigma,* no dieron ningún resultado. Las reinas desparramaron en seguida los fragmentos suministrados por los recipientes.

Mis experimentos terminaron finalmente con la degeneración de las hongueras o muerte de la reina, antes de haber sido posible obtener una generación de obreras.

En varios casos, que supongo normales y con hongueras perfectamente desarrolladas, del total de las puestas, quedaron 10 a 15 huevos al octavo día y 16 a 20 huevos después del duodécimo.

En otra ocasión (lám. II, fig. 6), una hongnera, muy pobre en micelio, tenía a su lado 32 huevos al vigésimo día, de los cuales habían nacido trece larvas. La reina murió al vigésimoquinto día, infectada por hongos extraños, que en forma de hermosos ramilletes cubrían todas sus articulaciones y orificios respiratorios.

Por último, representa la figura 7, lámina II, la mayor de las hongueras, obtenida a los 40 días, cuando degeneró súbitamente, tal vez por exceso de humedad. Su correspondiente reina murió a los 47 días, después de haber consumido casi todos los huevos y también las jóvenes larvas, dejando solamente cuatro larvas adultas.

Sumamente interesantes me parecen también algunos hechos, observados con reinas que no habían logrado formar hongueras; ellos reflejan claramente reminiscencias de sus primitivos instintos. Quizá, ya por la preocupación de subsanar dicha falta, su comportamiento era muy diferente del de las otras. Varias veces las había observado entretenidas en desfibrar el secante, cuando, con la consiguiente sorpresa, pude presenciar también la fabricación de *bolillas de papel,* de igual tamaño y tan perfectas como aquéllas originarias del hormiguero madre, preparadas poco antes de abandonarlo.

En la confección de las bolillas, las hormigas proceden como en todos sus trabajos : las fibras de papel las manejan con « las manos », apretándolas fuertemente con las mandíbulas, mientras que las antenas les ayudan para obtener la forma esférica.

Otro detalle vemos en este curioso hecho, no solamente en la multiplicación de estas bolillas de papel, sinó en el empeño de las reinas de estercolarlas, lo cual comprueba la coloración que algunas habían tomado al absorber las defecaciones. Más tarde, las bolillas artificiales eran abandonadas, dispersas por las cápsulas, como si las hormigas se hubiesen dado cuenta de su esterilidad.

Aunque la mayor parte de las reinas tenían por costumbre de desmigajar el secante, solamente tres de ellas fabricaron estas bolillas: una de ellas dos, la otra cuatro y la tercera reina, nueve bolillas (véase lám. II, fig. 8). Esta última tenía el dorso envuelto en una capa formada por las partículas del secante; cuando pereció quedaban en la cápsula las nueve bolillas y 31 huevos.

Antes de terminar esta somera exposición de mis primeros experimentos, queda por referir todavía otro caso interesante, donde he ensayado encerrar a dos reinas juntas. Para tal objeto me he servido de un nido horizontal de yeso, de forma de cubeta, con paredes inclinadas y tapa de vidrio. Una de las reinas, que habitaba ya el nido, tenía una pequeña hongnera de cuatro días, que la otra no había producido.

La presencia del huésped produjo en aquélla cierta molestia, pues alzó inmediatamente la hongnera, tratando de esquivar cualquier encuentro, mientras que ambas caminaban por el nido, sin manifestar hostilidad.

Al siguiente día, se encontraban las dos hormigas sobre el borde inclinado del nido, una frente a la otra, las antenas en contacto con la hongnera única, que estaba pegada sobre el vidrio de la tapa (lám. III, fig. 4). Más o menos en esta misma actitud y, aparentemente en buena amistad, se mantuvieron estas dos reinas unidas durante quince días. Al principio permanecieron casi inmóviles sobre el borde de la cubeta, en cuya base se veía al quinto día nueve huevos. Luego, optaron por instalarse en el fondo del nido, donde la hongnera tomó más desarrollo, aumentando considerablemente el número de huevos. Pero, poco después, el micelio degeneró y la pequeña hongnera desapareció, probablemente por la falta de abono, pues no recuerdo haber notado las defecaciones, indispensables para su progreso. Desde entonces, las reinas vivieron más apartadas, cada una con un montoncito de huevos, que se hallaban además desparramados por el nido. Ellas hicieron poco consumo de los huevos y perecieron, una en la tercera, la otra en la cuarta semana, sin dejar larva alguna.

Hasta aquí mis primeras investigaciones, cuyos resultados muestran perfectamente la semejanza de las costumbres de nuestra « hormiga negra » con la grande « saúba » del Brasil. Las fases subsiguientes de su desarrollo son naturalmente idénticas : las larvas adultas se convierten sucesivamente en ninfas y de éstas resulta la primera generación de obreras. Probablemente, en condiciones normales, tendríamos, después de unos sesenta días, alrededor de 15 a 20 individuos adultos. Con la aparición de estas obreras cambia también la reina su modo de vida y se dedica en adelante únicamente a la postura de huevos. Las obreras se encargan luego de los trabajos : aumentan en seguida la pequeña hongnera con fragmentos de los vegetales que cortan y acarrean desde afuera; ellas se alimentan ahora del micelio, suministrando el mismo a la cría de larvas y aun a la reina en forma ya bien conocida.

Las pequeñas cámaras iniciales del futuro hormiguero se encuentran generalmente a poca profundidad del suelo. Al examinar colonias jóvenes, varias veces he hallado una segunda, hasta tercera cámaras, repletas de hongueras. En estos casos, las hongueras eran libres, no cubiertas con fragmentos de vegetales como en los viejos nidos. Recién entonces, los nidos típicos de esta hormiga constan de una hongnera única, tapada por una espesa capa de fragmentos de vegetales, que descansa en una gran cavidad vulgarmente llamada « hoya ». Las dimensiones de ésta exceden a veces medio metro de diámetro, y la profundidad en que se encuentra varía según las condiciones hidrostáticas del terreno.

Otras observaciones. — Mis experimentos de cultivar el micelio de la « hormiga negra », hasta conseguir fructificaciones del hongo, no dieron resultado alguno. Empero, no he extrañado estos fracasos, desde que conocidos micólogos como Möller y Spegazzini, no tuvieron mejor éxito con largas y pacientes investigaciones [1]. Las hongueras de viejos nidos, desprovistas de hormigas y mantenidas en distintos ambientes artificiales, experimentaron siempre una rápida degeneración del micelio característico. Este mismo fenómeno he observado también con las bolillas quitadas a las reinas, y guardadas en diferentes substratos, produciéndose entonces las mismas hifas aéreas *(Luftmycel)*, finos y largos filamentos, ondulados en forma de tirabuzones (lám. II, fig. 5).

Fig. 10. — *Xylaria micrura* Speg. Porción apical del hongo, aumentada 7 veces

Möller ha comprobado en el Brasil, que *Atta discigera* cultiva el micelio de un hermoso agárico, que clasificó como *Rozites gongylophora* (Möller, *l. c.*, 1893, pág. 65, lám. I y IV *a*).

Los hongos desarrollados de *Acromyrmex Lundi* corresponden a la *Xylaria micrura* Speg. y fueron, como aquéllos, encontrados también sobre los montículos de vegetales agotados, expelidos por las hormigas. Personalmente los encontré en los sótanos del Museo (II, 1918), brotados de los viejos substratos y más tarde (I, 1919), debajo de una pileta de lavar, en idénticas circunstancias. Una tercera vez, el señor Nicolás Ceppi me obsequió con una *Xylaria*, que había sacado del borde de un viejo hormiguero.

Con más frecuencia fueron observados estos hongos por el doctor Spegazzini, y debemos a la colaboración del sabio micólogo, el estudio sistemático de otras dos nuevas formas [2], que enriquecen nues-

[1] Möller Alfred, *Die Pilzgärten einiger südamerikanischer Ameisen*, 127 páginas, con 7 láminas y 4 figuras en el texto. Jena, 1893.

[2] Spegazzini Carlos, *Descripción de hongos mirmecófilos*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XXVI, páginas 201-209, figuras 1-5, 1921.

tros conocimientos respecto a la micetofilia de las hormigas podadoras.

Estos descubrimientos demuestran, además, que cada especie de hormiga ha de cultivar el micelio de su hongo predilecto, cuya fructificación requiere condiciones especiales, las que no encuentra en el interior del nido.

No quisiera terminar este capítulo, sin reproducir dos breves anotaciones hechas sobre otras costumbres de nuestra « hormiga negra », suponiéndolas de algún interés.

Recorriendo una vez los sitios donde ocho días antes hubo numerosas irrupciones de individuos sexuados (vuelos nupciales), me llamó la atención la cantidad de hormigas hembras aladas, vivas, pero con el pedúnculo y abdomen amputados. Muchas de ellas eran recogidas por obreras de *Pheidole Bergi* y arrastradas a sus nidos, mientras que otras corrían por el suelo y muros próximos. En un principio atribuí estas mutilaciones a las mismas *Pheidole,* hasta que pude cerciorarme que de varios nidos salían algunas hembras, sin abdomen y perseguidas por obreras.

¿A qué causa obedecía entonces este hecho? No recuerdo ninguna cita a ese respecto, pero me inclino a creer que se trata, tal vez, de hembras rezagadas, que las obreras obligarían a abandonar el nido, después de sufrir la amputación.

Otra observación curiosa se refiere a dos individuos femeninos, alados convertidos en recolectores de vegetales. El nido de las hormigas se encontraba debajo del piso de una habitación. Las obreras solían salir por los orificios del marco inferior de la puerta y recogían a menudo fragmentos de alimento y el alpiste, caídos de una pajarera.

A principios de octubre (1919) noté la aparición prematura de algunas hormigas sexuadas que anduvieron por la habitación. No presté mayor importancia al hecho, hasta que observé con sorpresa, a dos hormigas hembras con alas, que caminaban a la par de las obreras, llevando también fragmentos de alpiste hacia el nido. Varias veces he observado esas pseudo-obreras, que eran formas femeninas típicas. Su porte era sin embargo distinto de las obreras, pues se notaba muy bien la dificultad en apoderarse de una presa y su falta de orientación en el camino transcurrido. El hecho me parece digno de ser señalado.

Acromyrmex (Moellerius) Heyeri Forel

(Nombre vulgar : « Hormiga colorada »)

Esta especie es tan dañina como la « hormiga negra » *(Acrom. Lundi),* aunque menos conocida entre nosotros y menos temida, desde que habita regiones más alejadas de nuestros centros urbanos y agrícolas. Ella es

fácil de distinguir de aquélla, por su color más o menos rojo sanguíneo.

La hemos encontrado con bastante frecuencia en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, en Martín García, cerca del Rosario de Santa Fe y en los alrededores de Alta Gracia (Sierra de Córdoba). Además tenemos ejemplares de San Luis, Mendoza, Salta, Tucumán, Entre Ríos, Chaco y Formosa. Se propaga también por el Paraguay, Bolivia y Brasil.

☿. La obrera mayor es subopaca, tiene la cabeza y el tórax de un rojo ladrillo más o menos vivo; las antenas, los nudos del pecíolo, abdomen y patas (con el 1er artículo tarsal) parduscos, lo mismo que el ápice de las espinas; los cuatro artículos de los tarsos son amarillentos. Se diferencia de *A. Lundi,* por la disposición de las espinas toracales, que son también más robustas y todas más divergentes, las mesonotales anteriores dirigidas hacia atrás y muy divergentes, mientras que en *A. Lundi* se dirigen casi paralelamente hacia arriba.

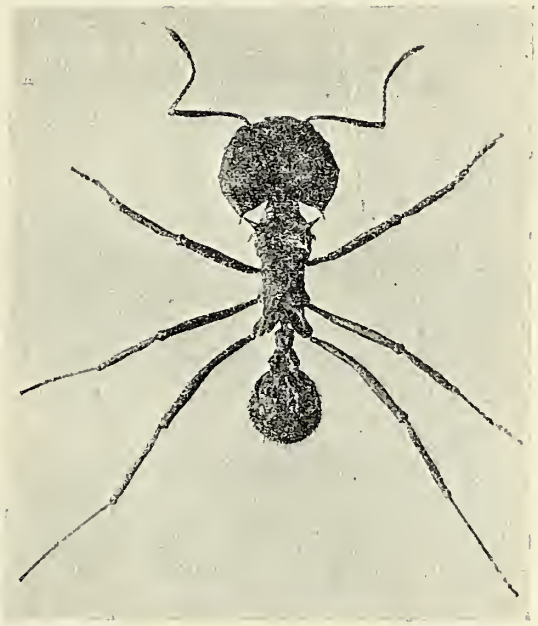


Fig. 11. — *Acromyrmex (M.) Heyeri* Forel, ☿ mayor aumentada 5 veces

♀. La hembra es bastante más robusta que la de *A. Lundi;* difiere por su coloración roja; la escultura de la superficie es más grosera, subrugosa, en forma de estrías longitudinales sobre la cabeza, menos notables en el tórax.

La cabeza es mucho mayor y más ancha; las mandíbulas son más cortas y robustas. El occipucio es profundamente excavado; su borde, escotado (casi recto en *A. Lundi).* Las espinas epinotales son bastante más desarrolladas y mucho más divergentes. El borde interno de las mandíbulas y el clipeo negros, lustrosos. Los funículos (ápice excepto), el área y las aristas frontales, el margen posterior del pronoto, el mesonoto, ápice de las espinas, escudo y parte del pecíolo, lo mismo que los miembros, son más o menos negruzcos. Sobre el mesonoto, un adorno que consiste en una mancha mediana basal adelante bifurcada, formando dos bandas que corren por el margen lateral del mismo. Las alas son obscuras, pardo amarillentas como en *A. Lundi.*

♂. El macho tiene más semejanza con el de *A. Lundi* que las otras formas. Su cuerpo es negro, algo más robusto y más opaco, por la escultura de la superficie más densa y poco más fina. La cabeza es más grande y más globosa, las estrías longitudinales son más finas. Las mandíbulas son más cortas, relativamente más anchas. Las antenas tienen igual longitud en las dos especies (lo mismo en las hembras). Las espinas epinotales son más anchas en la base y también más divergentes.

No he notado diferencias en los órganos copulatorios, como lo indica el profesor Emery; en un estudio aparte me ocuparé de este particular.

Nidos. — Durante los últimos años he tenido oportunidad de examinar muchos nidos de *Acromyrmex (M.) Heyeri.* Corresponden éstos, casi siempre, a un tipo bien caracterizado. Constan de una sola hongueria que, cuando subterránea, se encuentra a escasa profundidad y está cubierta por un amplio montículo, o sea cúpula formada por fragmentos de vegetales. Raras veces se encuentra nidos desprovistos de cúpulas o ubicados en el subsuelo de las habitaciones. Nunca he encontrado de estos nidos a grandes profundidades, como los menciona Berg (1890).

Frecuentemente, algún retoño de tala, u otra planta, sirve de sostén a la cúpula y a la misma hongueria; a veces también ocupan las hormigas el hueco de algún tronco viejo.

Los hormigueros en las cercanías de Alta Gracia (lám. IV, fig. 1) son del todo idénticos al tipo cupuliforme que construye *Acromyrmex lobicornis* var. *pencosensis* en la Sierra de la Ventana, que he descrito años atrás [1]. La cúpula es subcónica, bien redondeada, en término medio de unos 0m60 de alto, con más de un metro de diámetro en la base. Por fuera está recubierta con palitos y trozos de vegetales bastante grandes, mientras que la capa inferior está formada por una masa más compacta y terrosa, que resulta también de la descomposición de los residuos vegetales. Debajo de esta cubierta, surcada más o menos por galerías y canalículos, descansa la hongueria.

Hacia el montículo convergen siempre largos senderos, desprovistos de pasto: los orificios de entrada se encuentran generalmente en la base. El substrato agotado de las hongueras se compone de fragmentos de gramíneas, que las obreras expelen por otras salidas, depositándolos en una espesa capa a un lado del nido.

Hongos. — Estos residuos me proporcionaron en Alta Gracia (XII, 1920 y III, 1921), no solamente buen número de pequeños coleópteros

[1] Bruch, *Costumbres y nidos de hormigas,* en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo 83, páginas 315-317, figuras 10 y 11, 1917.

mirmecófilos, de los cuales me ocuparé en otra oportunidad, sino también las fructificaciones del hongo que, en estado vegetativo, es cultivado por las hormigas.

Encontré los primeros ejemplares de este hongo el 15 de marzo (1921) sobre los restos de varios nidos, que meses antes había destruído en busca de los mirmecófilos. La excesiva humedad de aquella estación debió favorecer, sin duda, el desarrollo de estos hongos que, en los días entre el 20 y 30 del mismo mes, aparecieron también sobre los demás hormigueros. Jamás los encontré en otra parte. En la superficie de los residuos aparecen generalmente por pequeños grupos (lám. IV, fig. 2). Su forma es muy variable. Los esclerocios bastante largos, rizomorfoideos; los estipites, muchas veces refundidos, de color avellana, terminan en las cabecitas del hongo, circulares y subplanas, con la superficie de un bello rojo ladrillo. Algunos ejemplares, crecidos sobre la misma cúpula del nido, presentaban esclerocios mucho más largos, que penetraban profundamente en ésta.

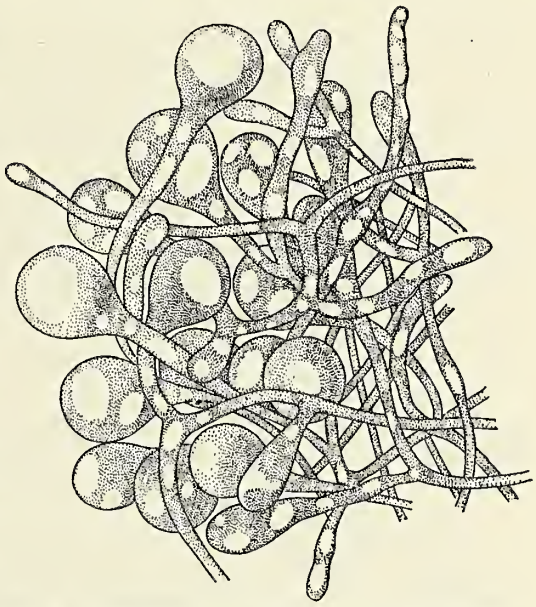


Fig. 12. — Micelio de la honguera de *A. (M.) Heyeri* For. aumentado 170 veces

La relación de este micromiceta con el micelio de la honguera, no deja lugar a dudas. De su estudio, confiado a mi distinguido amigo el doctor Spegazzini, se desprende que se trata de un nuevo género y una nueva especie de hongo, descrito con el nombre de *Poroniopsis Bruchi* Speg. [1].

En cuanto al micelio de las hongueras, que he podido examinar *in situ*, éste es bastante distinto de aquel que cultiva nuestra hormiga negra *(Acrom. Lundi)*. El substrato, compuesto casi exclusivamente por diminutos fragmentos de gramíneas, está cubierto por una densa capa de hifas, de 4 a 8 μ de diámetro, enmarañadas y entrelazadas, formando

[1] *Revista del Museo de La Plata*, tomo XXVI, páginas 206-208, figuras 4 y 5, 6-10, 1921. La tercera especie de hongo, descrita por el doctor Spegazzini, *loc., cit.*, páginas 201-204, figuras 1, 2 y 5, 3-5, es *Locellina Mazzuchii* Speg., lo cultiva nuestra « hormiga isaú » *(Atta Vollenweideri* For.).

hebillas; en sus terminaciones, se producen hinchazones que, en su máximo desarrollo, resultan agrupaciones tupidas de góngilos : los llamados « repollitos » de Möller.

Estas esferillas, mucho menos desarrolladas en *A. Lundi,* alcanzan un diámetro de 50 a 70 μ; contienen, como las hifas, un protoplasma finamente granulado, grisáceo, con vacuolos translúcidos. El número y extensión de estos vacuolos varía según la afluencia de la substancia protoplasmática que es visible al microscopio. En su conjunto, la honguera representa una masa esponjosa, blanco-grisácea, ricamente abonada con diminutas gotas parduscas y amarillentas, las defecaciones de las hormigas.

Acromyrmex (Trachymyrmex) Iheringi Em. var. **tucumana** Forel

Forel, *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.,* 50, 184, página 282, ☿, 1904.

Los ejemplares típicos de esta variedad proceden de Concepción (Tucumán); la encontré también en la Sierra de Córdoba, al oeste de Alta Gracia, donde es bastante común.

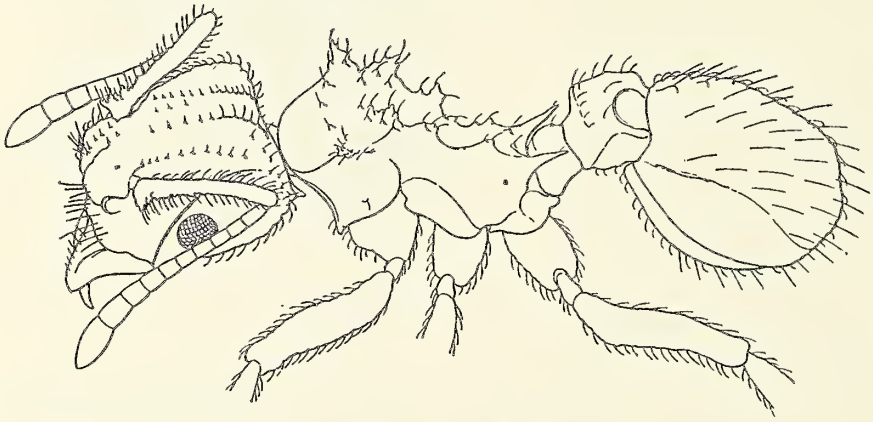


Fig. 13. — *Acromyrmex (T.) Iheringi* Em. var. *tucumana* For. ☿ : aumentada 15 veces

Los individuos de esta última localidad son de coloración algo más ferrugínea; el tegumento es más liso, los tubérculos pilígeros menos abundantes; la pilosidad, corta y encorvada, es más escasa y las setas negras del gáster son algo más largas que en la var. *tucumana.* Las espinas epinotales y los nudos del pedúnculo parecen ser más robustos. Estas diferencias, aunque muy poco acentuadas, pudieran, tal vez, corresponder a una variedad local que llamaré provisoriamente var. **cordovana.**

♀ (aún no descrita). Largo : 4,8 milímetros. Más obscura que la ☿; pardo ferrugínea, el abdomen negruzco. Parecida a la ☿, pero los tubér-

culos pilígeros de la superficie mucho más numerosos y reunidos por rugosidades bien manifiestas. La pilosidad es más abundante, sobre todo los pelos cortos encorvados y amarillentos, que son diseminados por todas partes, mientras que las setas erectas son algo más cortas y más escasas que en la ☿.

Las mandíbulas tienen la punta más larga y encorvada, el borde con 5 dentículos, de los cuales el apical bastante agudo. Los lóbulos basales del escapo son mucho menos desarrollados. Las espinas laterales superiores del pronoto son casi tan grandes como en la ☿; las espinas epinotales son algo más robustas, pero como un tercio más cortas. El escudo tiene dos dientes apicales cortos.

Las alas son bastante obscuras, pardo-amarillentas, con ligeros reflejos irisados, y hacia la punta ahumadas; toda la superficie con una densa pubescencia microscópica. Largo del ala anterior : 5 milímetros.

De esta forma he tomado dos ejemplares sobre el cráter tubular en el instante de salir del nido, el 25 de marzo de 1921.

Nidos. — Todos los nidos, después de fuertes lluvias, ostentaban bonitos cráteres, formados por la tierra expelida en diminutas bolillas. Estos cráteres, de 8 a 10 centímetros de diámetro y 3 a 4 centímetros de altura, en forma de valla con vértice agudo, llevan en el centro el orificio de entrada, con la torrecita tubular característica para los *Trachymyrmex*. Estas torrecitas miden algo más de un centímetro de altura; están construídas con delgados palitos entrelazados con otros fragmentos de vegetales; los orificios, apenas de 4 milímetros.

Las cámaras y las hongueras (lám. VI, fig. 1) son muy parecidas a las de *Trachymyrmex pruinosa* Em. [1], con la diferencia, que las primeras son menos regulares, sus cavidades pequeñas, de apenas 5 centímetros de diámetro, raras veces completamente esféricas, debido al terreno muy desigual y pedregoso. Un corto canalículo conduce a las cámaras superpuestas, generalmente a escasa profundidad, una cerca de la otra, de las cuales, por lo común, una o dos están ocupadas con hongueras. Estas últimas cuelgan de las raíces en forma de delicadas laminillas. En aquella estación (fines de marzo), las obreras acarreaban fragmentos de vegetales; es probable que ellas utilicen también excrementos de orugas, como suelen hacer sus congéneres. Tienen, como aquéllas, la costumbre de fingirse muertas, tan pronto como se creen en peligro.

[1] Bruch, *Costumbres y nidos de hormigas*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo 83, página 308-313, figuras 4-9, 1917.

Apterostigma Bruchi Sants.

Santschi, *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo 87, página 49, figura 5, ☿, 1919.

El doctor Santschi ha descrito solamente la forma obrera de esta Attina; los individuos sexuados obtuve más tarde de una colonia que aún tengo cautiva. Por el hecho de encontrarse la descripción original en una revista del país, fácilmente consultable, daré solamente las principales características de la obrera, y a continuación, las descripciones de las formas sexuadas.

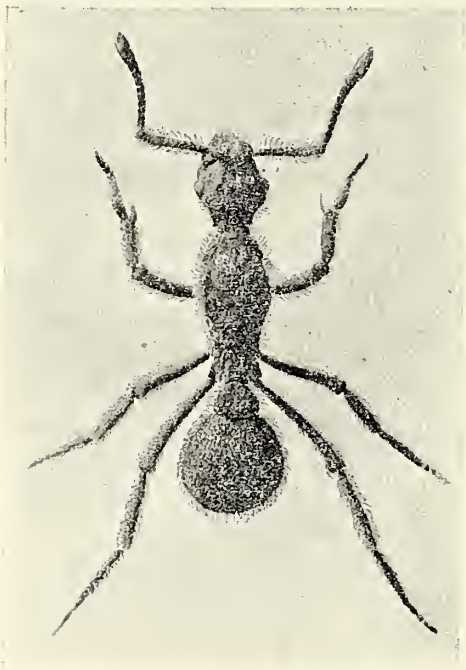


Fig. 14 — *Apterostigma Bruchi* Sants. ♀ aumentada 9 veces

Según Santschi, esta especie es vecina de *Apterostigma Wasmanni* Forel, pero es más robusta. En *A. pilosum* Mayr, el cuello es más largo, la escultura más débil.

A. Steigeri Sants., señalada del Uruguay y de Buenos Aires, es, en cambio, más pequeña y desprovista de cuello.

☿. Largo: 4,5-5,2 milímetros. — De un pardo negruzco, más o menos rojizo; el escapo, mandíbulas y miembros, pardo-rojizos; la clava antenal y los tarsos más amarillentos. Opaco; la superficie con diminutos tubérculos pilígeros, más largos sobre el gáster y más o menos reunidos por débiles arrugas. Todo el cuerpo y miembros con abundante pilosidad destacada, más perfilada y menos oblicua que en *A. Wasmanni*. Funículos finamente pubescentes.

♀ (aún no descrita). La hembra mide 5,5-6 milímetros y es en todas sus partes más robusta que la obrera. Tiene más o menos el mismo color, con igual escultura y pilosidad.

La cabeza es algo más estrecha que el tórax; el cuello es más largo que en la ☿; los ojos son más grandes, las mandíbulas semejantes, con los nueve dientes algo más agudos, los basales menos desarrollados; el vértice con una protuberancia subcuadrada.

El contorno del tórax es elipsoidal, visto desde el dorso. El cuello del pronoto es algo más largo que en la ☿. Los bordes del mesonotó son agudos, replegados en su mitad posterior. El escudo es profundamente escotado, bilobulado en el ápice, la superficie con algunas arrugas transversales. El epinoto apenas más corto, en lo demás igual al de la ☿.

Sobre el vértice prevalecen las rugosidades transversales, las que corren en el tórax más bien en sentido longitudinal; esta escultura es menos regular sobre el abdomen, subreticulada, como en la ☿.

El pecíolo es mucho más grueso que en aquélla; más alto, su pedúnculo algo más corto, su cara declive, visto desde arriba, es rectangular, una cuarta parte más largo que ancho. El postpecíolo es piriforme, más bien campanuliforme, más grueso que en la ☿; el gáster es también más grueso.

Las alas anteriores miden 4,5 milímetros de largo; tienen un tinte pardo-amarillento, más obscuras en su porción antero-basal; la mancha negruzca es alargada, hacia el ápice más clara y desvanecida.

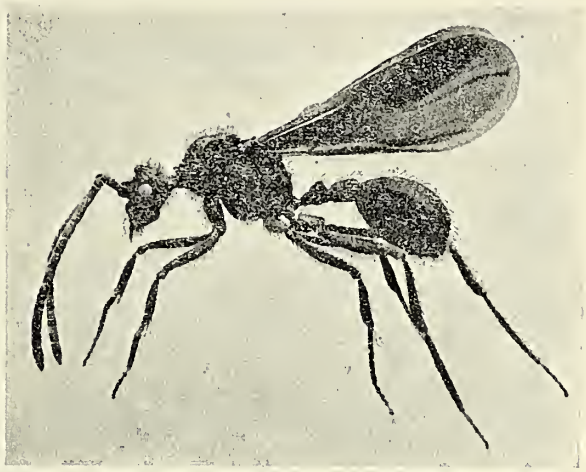


Fig. 15. — *Apterostigma Bruchi* Sants. ♂ : aumentado 9 veces

♂ (aún no descrito). El macho mide 5,5 milímetros de largo; su cuerpo es negro, opaco; las antenas, patas y ápice del gáster son pardo-rojizos, las tibias un poco más claras; la punta de las mandíbulas y los tarsos son amarillentos. La pilosidad es mucho más escasa y más fina que en la ☿ y ♀; el funículo está cubierto por una pubescencia muy corta, tenue y densa. La superficie es casi lisa, los diminutos tubérculos aislados no están reunidos por rugosidades; éstas últimas son bastante pronunciadas en los costados del tórax, en menor grado sobre la cabeza y el dorso.

La cabeza es suboctagonal; sus costados anteriores (delante de los ojos) son paralelos; los posteriores no muy convexos; la extensión del borde, desde los ojos hasta el cuello, es algo menor que el diámetro de los ojos; el cuello es bastante ancho, mide la mitad del largo del borde posterior de la cabeza. El funículo es muy largo (4,4 mm.). El escapo, corto, no más largo que los primeros dos artículos del funículo reunidos. El 1er artículo de éste es muy corto, subesférico; el 2° tan largo como el apical

y el 3° algo más largo que los demás, que son subiguales, aumentando de anchura hacia la punta. Los lóbulos frontales, dirigidos hacia arriba, son apenas divergentes e hirsutos; entre ellos se nota una corta línea frontal; algunas arrugas convergen hacia una alta protuberancia del vértice, ocupada por los ocelos. El epistoma es muy prominente en su mitad basal. Las mandíbulas son débiles, convexas; su borde anterior es liso, sin dientes, la punta bastante aguda.

El pronoto muestra de cada lado, próxima a la sutura pro-mesonotal, una ancha callosidad. El mesonoto es amplio; en su mitad antero-dorsal se observa dos débiles carenas. Los parápteros son muy salientes, formando un ancho lóbulo triangular. El escudo tiene la escotadura más profunda que en la ♀, sus lóbulos apicales son algo oblicuos y las arrugas más pronunciadas sobre la superficie. El epinoto lleva dos finas aristas paralelas, que se alargan a cada lado en un pequeño diente. El pecíolo y postpecíolo son parecidos a los de la ☿; el primero es algo más grueso, pero mucho más alto, su cara declive un poco más corta; el segundo es algo más pequeño, sus costados menos arqueados. El gáster es algo más alargado que en la ☿, su superficie lisa, solamente con tubérculos aislados.

Las alas anteriores miden 5 milímetros de largo; son un tono más obscuras que en la ♀, la mancha es parda, más extendida y más desvanecida; la finísima pubescencia que cubre a las alas es mucho más densa que en la ♀.

Nidos y costumbres. — Esta especie difiere mucho, como sus congéneres, de nuestras hormigas podadoras comunes *(Acromyrmex* y *Atta),* tanto por su aspecto como por sus costumbres. Las obreras son monomórficas, más esbeltas, y desprovistas de las características espinas de las podadoras; en cambio son muy hirsutas y su tegumento opaco.

Su porte es distinto de las podadoras; caminan lentamente, llevando las cargas colgadas perpendicularmente. Cultivan también micelio, pero jamás cortan vegetales; y emplean como substrato las defecaciones de insectos, casi siempre de pequeñas orugas que buscan por el suelo. Establecen sus nidos en cavidades naturales, viviendo en colonias poco numerosas.

En octubre de 1918, por primera vez, encontré de esta *Apterostigma* tres colonias, en un terreno removido a un costado del terraplén de la vía férrea, detrás del bosque de La Plata.

En uno de los nidos, la hongueria ocupaba todo el hueco entre piedras y terrones, que medía unos 7 centímetros de diámetro; en los otros dos, las cavidades tenían mayores dimensiones, pero las hongueras eran más pequeñas (lámina V, figura 1). Los tres nidos se encontraban a unos 40 centímetros de profundidad, apenas un decímetro distantes uno del

otro; el terreno estaba cubierto de grandes plantas de cardo, tapando una de ellas todo el perímetro encima de los nidos.

Sobre la superficie del suelo se distinguía solamente un pequeño orificio de entrada, sin cráter y pocos residuos de substrato desparramados. La tierra, semiarcillosa, tenía muchas grietas, que facilitaban el paso de las hormigas hacia la salida única. Por lo visto, no había aquí ninguna construcción artificial, fuera del alisamiento y aseo en las paredes de los huecos ocupados.

Las hongueras cuelgan sujetas a las raíces. Están constituídas por el amontonamiento de pequeñas bolillas de excrementos de orugas, formando delgados tabiques y numerosos agujeros, habitados por las hormigas con sus crías.

La bolsa o envoltura de las hongueras, que consistiría de un micelio diferente, y la cual Möller cita como característica para las *Apterostigma* del Brasil, no hemos encontrado en nuestros nidos; tampoco se ha producido en el ambiente artificial.

De nuestros hallazgos, hemos guardado una colonia y los fragmentos de su honguera en un nido de yeso de tipo vertical; otra colonia pusimos en una cápsula de cristal de unos 12 centímetros de diámetro y 5 de altura. Esta última colonia conservamos aún, después de tres años, en perfecto estado. Por causas ignoradas, perecieron al octavo mes una veintena de obreras, entre ellas también la única reina cautiva.

Del reducido número de larvas obtuvimos tres individuos sexuados, un macho y dos hembras, cuya aparición notamos a principios de agosto del siguiente año; se mantuvieron vivas hasta diciembre, caminando frecuentemente sobre las hongueras y en el recipiente. Algunas otras observaciones que hicimos en cuanto al comportamiento de nuestra colonia, referimos a continuación.

Unas sesenta obreras, que el 20 de octubre de 1918 instalamos en la cápsula, comenzaron inmediatamente a reconstruir su honguera. Al tercer día quedó ésta terminada, la mayor de su superficie arrimada a la pared vertical y apoyada sobre el fondo del recipiente. Los residuos depositaban las hormigas al lado opuesto de la honguera. No obstante haber sido éstos retirados en seguida y sucesivamente, aquel sitio quedó reservado, desde entonces, para el mismo fin. Una semana más tarde, procuramos excrementos frescos de pequeñas orugas del limonero *(Papilio toanthiades)* y de otros lepidópteros, que fueron inmediatamente recogidos y transportados a la honguera que, en término de un mes, había aumentado casi el doble de su volumen (lám. V, fig. 2). Como el desagotamiento del substrato se produce muy lentamente, las hongueras, ricas en micelio, duran generalmente varias semanas, aun meses, sin necesidad de otro abono que el de las defecaciones de las hormigas. En ocasión

que la hongnera se encontraba ya suficientemente abonada, el substrato fresco no fué ya utilizado, sino depositado junto a los residnos.

Desde nu principio pudo observarse en estas hormigas cierta mansedumbre y ningnna preocupación notable para todo lo que pudiera serles molesto, como, por ejemplo, la luz, los movimientos, o el tocarlos. Nunca se fingen muertas, como suelen hacerlo las otras especies congéneres.

Al suministrarles abono, súbitamente acuden y esperan, precisamente en el mismo sitio donde acostumbramos a echarlo.

Las obreras parecen incapaces de despedazar vegetales, rarísimas veces fragmentan una bolilla de excremento, en el caso que ésta excede las dimensiones requeridas. Ordinariamente no las emplean más grandes de medio milímetro de diámetro; cuando son mayores y demasiado pesadas, las llevan mantenidas entre las patas anteriores y las pasan a los residuos antes de despedazarlas. Desmigajando antes el excremento de grandes orugas, se consigue hacerlo apto para el uso. Las defecaciones de mántidos o de otros insectos crcófagos, jamás fueron aceptadas, lo mismo aquellas de ciertas langostas como *Chromeris miles*.

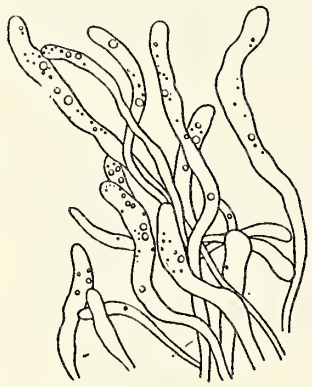
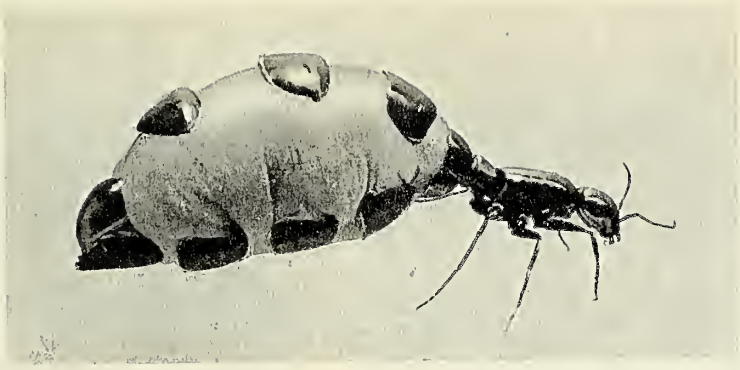


Fig. 16. — Micelio de la hongnera de *Apterostigma Bruchi* Santa., aumentado 170 veces.

Los ensayos con vegetales frescos, aunque fueran de las mismas plantas, habitadas por las orugas cuyas defecaciones utilizaban y, también finamente trituradas, han fracasado siempre. Pero, sometidas ciertas hojas a una cocción previa, sus partículas, semihúmedas, eran alguna vez aceptadas. Por mera ocurrencia hicimos una vez la prueba con yerba-mate *(Ilex paraguariensis)* tratada en esta forma, y obtuvimos un resultado inesperado. Dichos fragmentos, semihúmedos, los emplea nuestra *Apterostigma* a la par del abono de las orugas, facilitando pues ese vegetal un abundante desarrollo del micelio. La fariña y cáscara de naranjas, que según Möller fueron utilizadas por las especies del Brasil, han sido siempre rechazadas por la nuestra.

El micelio de las hongueras de *Apterostigma Bruchi* es enteramente parecido al que cultivan las especies congéneres del Brasil, pero muy diferente del que poseen nuestras hormigas podadoras.

Por la particularidad del substrato que recubre el micelio, a simple vista, una hongnera, parece formada por diminutos capullos blancos de algodón. Con algún aumento se distingue una aglomeración tupida de góngilos hifales, los «repollitos», pero aquí sin las esferillas terminales, reproducidas en la figura 12.



1

5

4

2

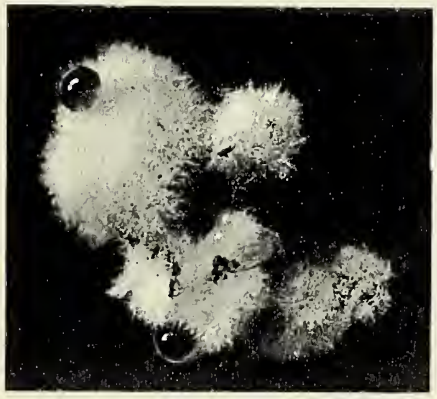
3

C. Brauch, fot.

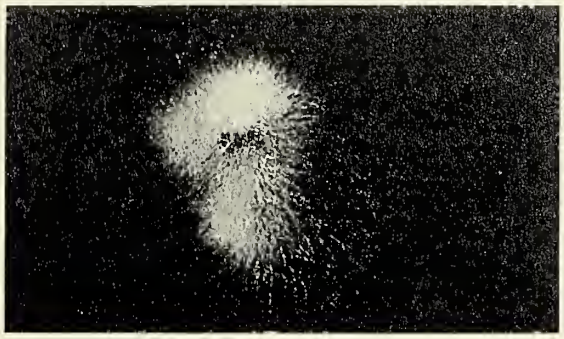
1

2

3

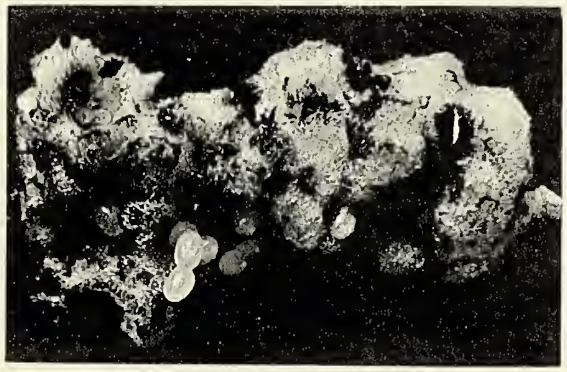


4

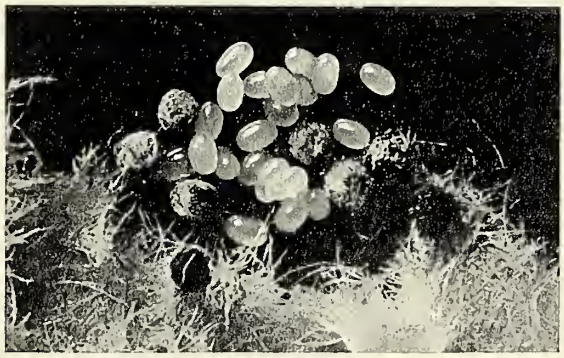


5

6



7



8

C. Bruch, fot.

1

2

3

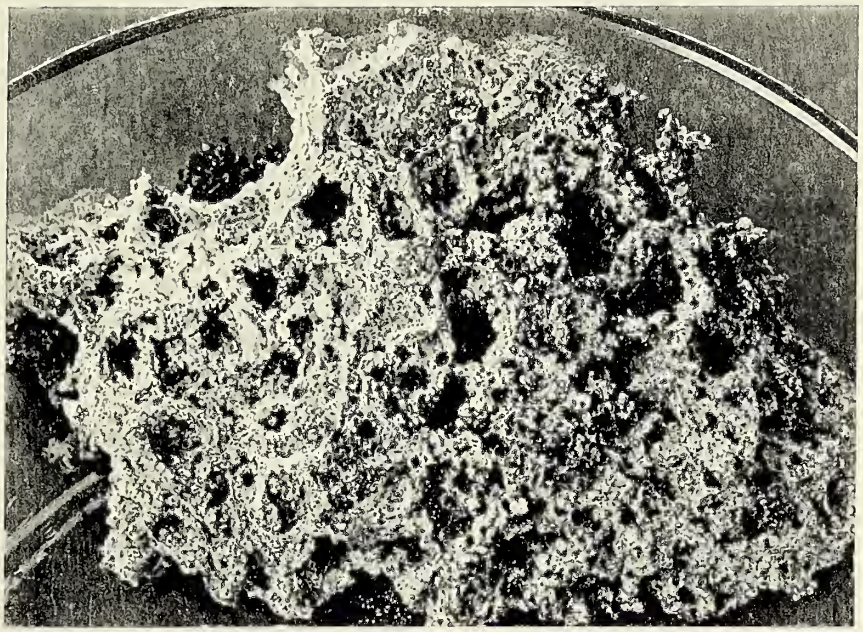
4

C. Bruch, fot.

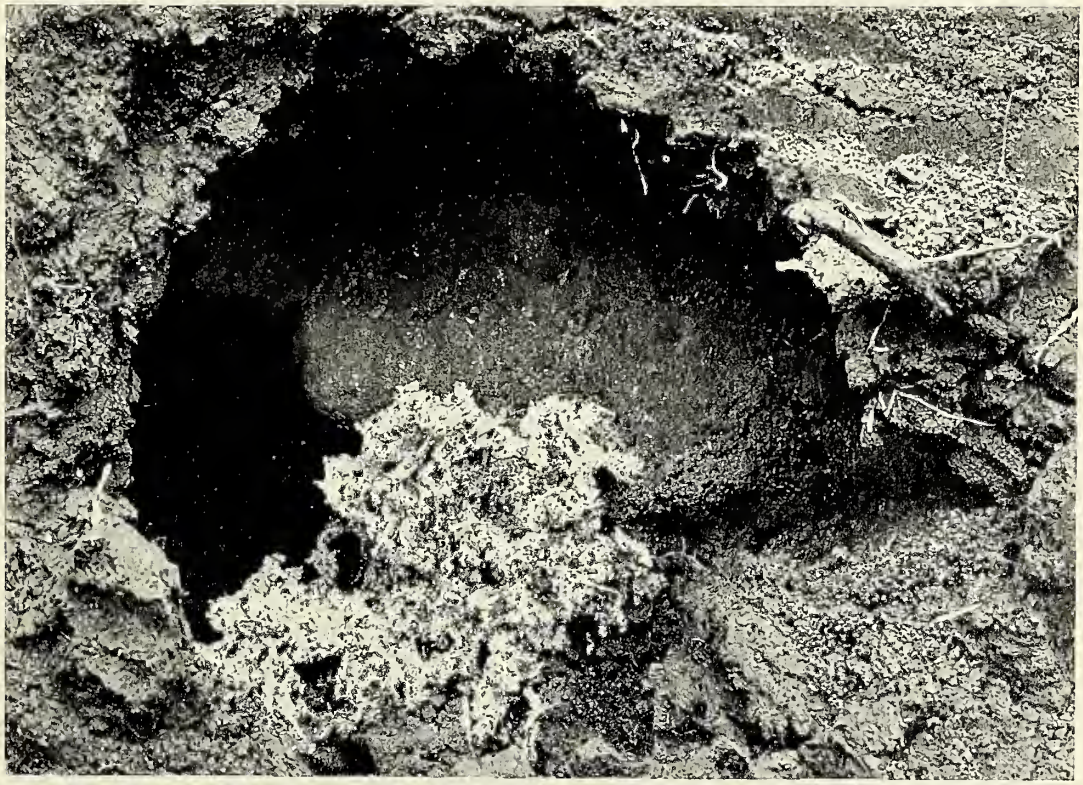
1

2

C. Bruch, fot.

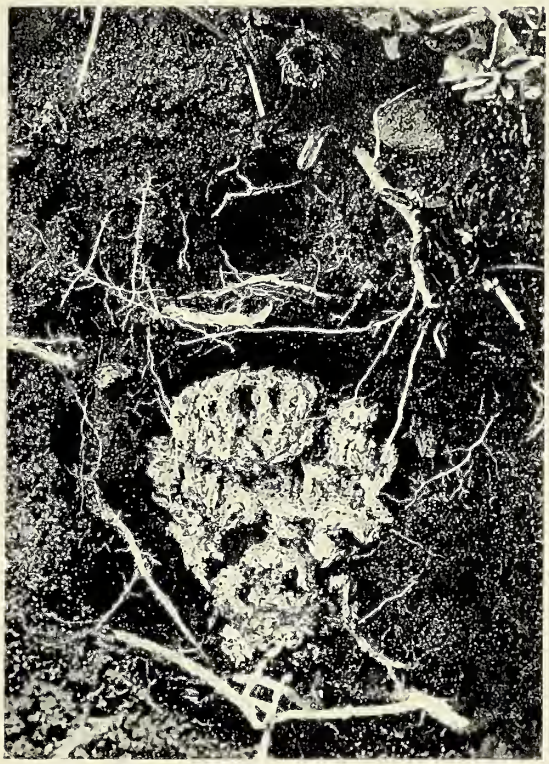


2



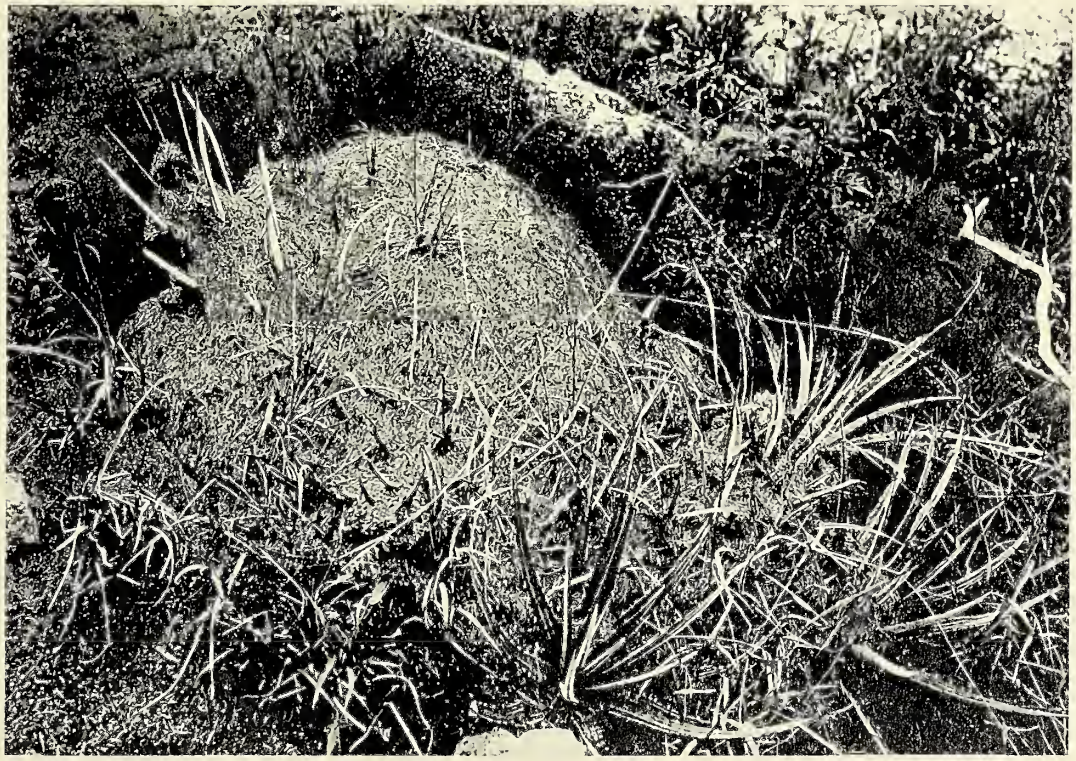
1

C. Bruch, fot.



1

2



3

C. Bruch, fot.

El examen microscópico del micelio muestra una espesa capa basal de finísimas hifas muy enmarañadas, de 3 a 5 μ de grosor. Hacia la periferia estas hifas se ensanchan en forma de maza, con estrangulaciones más o menos acentuadas. Los góngilos pocas veces alcanzan más de 20 μ de grosor. El protoplasma del micelio es transparente, completamente incoloro; en las hinchazones se encuentra poquísimos gránulos grisáceos y algunos vacuolos, escasamente de unos 2 a 4 μ de diámetro. Las fructificaciones del hongo nos son aún desconocidas.

Camponotus (Myrmothrix) rufipes F. var. magnifica Forel

Nidos. — En mi artículo sobre huéspedes de hormigas de Córdoba (*Physis,* t. IV, pág. 4, 1918), mencioné los nidos de este gran *Camponotus,* suponiéndolos construídos con fragmentos de vegetales, parecidos a estiércol seco de caballo. Más tarde pude comprobar, que precisamente las hormigas utilizan este material, desmigajándolo y aglutinándolo luego, para darle más o menos la consistencia que antes tenía. Durante varios viajes a la misma localidad (Alta Gracia), tuve ocasión de observar muchas nidificaciones de la variedad *magnifica,* desde su estado inicial hasta las construcciones típicas, habitadas por colonias de muchísimos individuos.

Al fundar una nueva colonia, la reina se refugia casi siempre debajo de alguna piedra, donde hace una pequeña excavación de corte elipsoidal, de unos 2 centímetros de largo y de poca concavidad, perfectamente alisada. En caso de que el contacto de la piedra con el suelo no hubiese sido perfecto, la reina construye entonces una valla con partículas de tierra y fragmentos de vegetales. La fotografía lámina VI, figura 2, muestra uno de estos nidos iniciales, con su reina, 11 huevos, 4 larvas y 3 capullos de ninfas. Estos últimos correspondían a obreras pequeñas; las larvas se encontraban en diferentes estados de desarrollo. Los huevos son pequeños, blancos, casi transparentes y de superficie lustrosa; miden 0,8 milímetros de largo y 0,45 milímetros de ancho.

A menudo se encuentra también las reinas acompañadas de las primeras generaciones de obreras, ordinariamente de unos 5 a 10 individuos y éstos siempre obreras pequeñas o medianas, nunca de formas mayores.

Muchas veces se tropieza también con colonias más o menos numerosas, ubicadas debajo de una piedra o de algún tronco u otro refugio, pero los nidos más característicos son los montículos levantados de excrementos secos de caballo.

Las hormigas prefieren los lugares altos, construyendo sus nidos entre los grandes *Cereus* o afirmándolos entre grupos de bromelias que envuel-

ven en gran parte (lám. VI, fig. 3). Los montículos alcanzan a veces 50-70 centímetros — y más aún — de diámetro en la base, y 40 a 50 centímetros de altura. Su superficie forma una capa bastante resistente y lisa; pocos orificios pequeños de entrada, generalmente en la parte inferior del nido. Su interior presenta numerosas galerías laberínticas, casi de un centímetro de diámetro, las que penetran más o menos en el suelo.

Las hormigas demoran durante el día en el interior del nido, salen tan pronto como se sienten molestadas, con una ligereza y agresividad extraordinarias. Muchas veces he observado, por la tarde, las obreras recorriendo las grandes piedras a orillas del arroyo, dando caza a otros insectos, principalmente a los tricópteros *Chimarrha canosa* Nav., por los cuales tienen especial predilección.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS DE LAS LÁMINAS

LÁMINA I. Fig. 1. — Reina de *Eciton (A.) Strobeli* Mayr, vista lateral; dos veces y media aumentada.

Fig. 2. — La misma, vista dorsal; dos veces y media aumentada.

Fig. 3. — La misma, antecuerpo; cinco veces aumentado.

Fig. 4. — Macho alado; obreras mínima, medianas y mayor de *Eciton (A.) Strobeli;* dos veces y media aumentados.

Fig. 5. — Obrera mayor de la misma especie; cinco veces aumentada.

LÁMINA II. Fig. 1. — Bolilla de substrato con hifas a las 36 horas de ser arrojada por la reina; diez veces aumentada.

Fig. 2. — La misma bolilla despedazada a los tres días, con 4 huevos; igual aumento.

Fig. 3. — La misma bolilla a los ocho días, con 12 huevos; igual aumento.

Fig. 4. — La misma bolilla a los doce días, con gotas de deficaciones y 16 huevos; igual aumento.

Fig. 5. — Una bolilla de substrato cultivada en gelatina ácida, a las 36 horas; igual aumento.

Fig. 6. — Pequeña hongnera a los treinta días, con 32 huevos; igual aumento.

Fig. 7. — Hongnera máxima obtenida a los cuarenta y un días; igual aumento.

Fig. 8. — Huevos y nueve bolillas fabricadas por la reina con fibras de papel secante; igual aumento.

LÁMINA III. Fig. 1. — Reina tomada en el instante de poner un huevo; cinco veces aumentada.

Fig. 2. — Reina pegando un huevo sobre el vidrio del nido artificial; igual aumento.

Fig. 3. — Reina tomada en el instante de estercolar su hongnera; igual aumento.

Fig. 4. — Dos reinas amigas cuidando una bolilla única, pegada sobre el vidrio del nido artificial; igual aumento.

LÁMINA IV. Fig. 1. — Corte vertical por un nido de *Acromyrmex (M.) Heyeri* Forel; en la base nótase la honguera; en primer término, a la izquierda, el substrato agotado expelido; $^1/_5$ del natural.

Fig. 2. — Hongos desarrollados *(Poroniopsis Bruchi* Speg.) sobre el substrato de la anterior honguera; $^1/_2$ del natural.

LÁMINA V. Fig. 1. — Nido de *Apterostigma Bruchi* Sants.; cavidad natural con la honguera caída; aproximadamente tamaño natural.

Fig. 2. — La misma honguera reconstruída en un recipiente de vidrio; alimentada con abundantes excrementos de orugas; tamaño natural.

LÁMINA VI. Fig. 1. — Corte vertical por un nido de *Acromyrmex (T.) Iheringi* var. *tucumana* For.; nótase en la parte superior, encima de la honguera, el tubo o torrecilla de entrada; $^3/_4$ del natural.

Fig. 2. — Nido inicial de *Camponotus (M.) rufipes* var. *magnifica* For., con la reina y 3 capullos visibles; aproximadamente tamaño natural.

Fig. 3. — Nido de una colonia numerosa de la misma especie, formado con excremento seco de caballo; $^1/_8$ del tamaño natural.

SOBRE LA GLÁNDULA PELVIANA Y FORMACIONES SIMILARES

EN DESDENTADOS RECIENTES Y FÓSILES [1]

(CON NUEVE LÁMINAS)

POR EL DOCTOR MIGUEL FERNÁNDEZ
Profesor de zoología en la Escuela de Ciencias naturales del Museo de La Plata

---

I

Las glándulas pelvianas de « Dasypus villosus » Desm.

GENERALIDADES Y DATOS BIOMÉTRICOS

El caparazón pelviano de *Dasypus villosus* y de otros representantes del mismo género, existen, sobre la línea media, una serie de orificios por los que el animal puede emitir, cuando se halla agitado, unas gotas de un líquido aceitoso y de olor característico. Se trata, pues, de glándulas, las que por su ubicación llamaré en este trabajo «glándulas pelvianas». Órganos de posición parecida existen además en uno que otro representante de órdenes de mamíferos del todo diferentes, siendo mejor conocida la llamada glándula dorsal de *Dicotyles* (Brinckmann, 1908; Houy, 1910) y de *Dendrohyrax* (Mollison, 1905).

En *Dasypus* el caparazón óseo forma, en su cara interna, debajo de cada orificio, una protuberancia o botón hueco (fig. 3 y 4), que encierra una cavidad colectora o cisterna de la glándula. En ella se abren, perforando el hueso de la protuberancia, numerosas glándulas, las que en su mayoría se hallan reunidas en un cuerpo en forma de herradura que rodea la protuberancia ósea de adelante y de los lados. Como veremos, el cuerpo está constituído por glándulas sudoríparas modificadas; pero además se abren en la cisterna glándulas sebáceas de diverso tamaño, y en menor número que aquéllas.

Me ocuparé en este trabajo, primero de la distribución de dicho aparato en las diferentes especies del género *Dasypus*, luego de su anatomía microscópica y de su embriología en *D. villosus*, intentando, por último, una explicación morfológica de las distintas formas de glándulas que lo componen.

[1] Trabajos del laboratorio de zoología del Museo de La Plata. Número 20.

El primero en llamar la atención sobre estas formaciones fué Lahille (1895), quien describe los orificios y los botones óseos que les corresponden de la cara interna en *Dasypus sexcinctus, villosus* y *minutus*.

Existen, según él, en *D. sexcinctus* 4 y aún 5 aperturas; en el peludo 2 (sobre la 3ª y 4ª hilera del caparazón pelviano), y a veces una tercera sobre la quinta, mientras en *D. minutus* no se encontró sino una sola vez un orificio, el cual se hallaba sobre la cuarta hilera. Los bordes de los agujeros, así como un cierto número de placas de las hileras posteriores, suelen estar corroídos por la secreción glandular. Lahille, quien sólo pudo investigar caparazones secos, cree, erróneamente, que el tejido glandular se halla dentro del botón, que formaría por tanto algo así como un órgano de protección para aquél.

Recién en 1913 fueron publicados por Pocock algunos nuevos detalles. Él encontró que estos órganos están, en ambos sexos, igualmente desarrollados y que en el vivo es posible exprimir de ellos unas gotas de un líquido que tiene el olor característico del animal. Da también un corte longitudinal por la región glandular de un recién nacido, del que resulta que las aperturas de las cavidades colectoras, que aquí tienen la forma de sacos ciegos, están dirigidas hacia caudal, mientras que el tejido glandular alcanza su mayor desarrollo del lado craneal. Sin embargo, también Pocock opina que la protuberancia ósea rodea a las glándulas por su cara ventral.

Formaciones que, por su posición, deben considerarse como homólogas a la glándula pelviana de *D. villosus* se encuentran, como resulta ya del trabajo de Lahille (1895), en el pichi *(D. minutus)*, el quirquincho *(D. vellerosus)* y en *D. sexcinctus*, faltando en cambio en el mataco *(Tolypeutes)* y en el género *Tatusia*. El rabo mole *(Cabassus unicinctus)* tampoco parece poseerlas, a juzgar por las únicas dos pieles, ya armadas, que posee el Museo, mientras que en *Priodontes* existen órganos que, por lo menos fisiológicamente, les son comparables. Finalmente, entre los fósiles, *Doedicurus antiquus* posee una formación de ubicación parecida a las mismas (Lydekker, 1894).

Parece que en las especies de mayor tamaño también las glándulas pelvianas fueran mayores, no sólo en tamaño sino también en número. En un caparazón de *Dasypus sexcinctus* se hallan agujeros glandulares sobre la escama mediana del 9° al 12° anillo [1], siendo las correspondien-

[1] Para indicar la posición de los anillos, prefiero comenzar a contar por el primer anillo libre y no por el primero del caparazón pelviano, pues aquél puede identificarse siempre con toda exactitud, por existir una separación neta entre él y la coraza escapular. En cambio, no hay en realidad un límite fijo entre los anillos libres y la coraza pelviana; el primer anillo pelviano está generalmente soldado al segundo sólo en la línea media, pero queda libre hacia los costados, pudiendo ser la unión entre ambos, según los casos, más o menos extensa. Resulta así que muchas veces puede

tes protuberancias óseas del anillo 10° y 11° grandes, las del 9° y 12° más pequeñas, pero no rudimentarias.

En cambio, en las especies pequeñas, como *Dasypus minutus* y *vellerosus,* las glándulas parecen estar poco desarrolladas. Así los tres quirquinchos *(D. vellerosus* Gray) embalsamados del Museo, poseen una hendidura bien neta, pero no un hondo saco ciego como el peludo.

De 18 caparazones del pichi *(D. minutus* Desm.) encontré en uno una pequeña hendidura en la placa mediana del anillo 11°, en otro una en la del décimo. En tres ejemplares la placa del anillo 11° (4° de la coraza pelviana) estaba perforada en el lugar que ocupa en el peludo el orificio de la glándula (extremo craneal del área media) por numerosos pequeños orificios, del mismo aspecto que los agujeros glandulares que se encuentran siempre, también en el peludo, entre el área media y las exteriores (fig. 1). También en las placas vecinas puede haber a veces, en el extremo del área media, una mayor abundancia de orificios. Podría deducirse de esto, que las glándulas pelvianas del peludo y de *D. sexcinctus* se han formado por una multiplicación de las glándulas comunes de las escamas en la región correspondiente al extremo craneal del área media, opinión que deberá ser algo modificada por los resultados de la embriología, y que ya fué emitida, aunque no con toda claridad, por Pocock (1913), quien se basaba en una observación en la glándula pelviana de *D. sexcinctus.*

En los mencionados tres ejemplares del pichi falta, pues, la cisterna de *D. villosus* y *sexcinctus,* y en ellos, como también en los otros dos, la protuberancia ósea del lado ventral. En los 13 individuos restantes no existe siquiera un aumento del número de aperturas en las placas medianas de los anillos correspondientes.

Para *D. villosus* la ubicación de la glándula o, dicho con mayor precisión, de la protuberancia ósea, fué determinada en 50 corazas [1], hallándola :

dudarse cuál de las hileras debe considerarse como la « última libre », y cuál como la « primera de la coraza pelviana ».

En el ejemplar en cuestión de *D. sexcinctus* el noveno anillo sería al mismo tiempo el tercero de la coraza pelviana. En *D. villosus* existen normalmente siete anillos libres, siendo por lo tanto la denominación « décimo anillo », en general, sinónima a « tercero » del caparazón pelviano.

[1] La gran mayoría de ellas corresponden a animales hembras, pues se trata de un material recogido con fines embriológicos; cuatro ejemplares serían machos según las etiquetas, y unos pocos no llevan indicación del sexo. No he separado los animales según los sexos por no poder ofrecer garantía de que las etiquetas no fueron cambiadas por el personal al hacer las pieles. Creo, sin embargo, que con respecto a la ubicación de la glándula no existen mayores diferencias entre macho y hembra, pues un cierto número de fetos machos y otros hembras muestran, tanto unos como otros, la misma distribución de la glándula que el material « mixto », en cuanto al sexo, de la tabla.

	Por ciento
En la hilera 10 y 11, en un ejemplar.....	2
— 10, 11 y 12, en siete ejemplares.....	14
— 10, 11, 12 y 13, en dos ejemplares...	4
— 11, en cuatro ejemplares.....	8
— 11 y 12, en veintitres ejemplares....	46
— 11, 12 y 13, en doce ejemplares.....	24
— 12 y 13, en un ejemplar.....	2

O, la glándula existe :

En la hilera 10, en diez ejemplares.....	20
— 11, en cuarenta y nueve ejemplares..	98
— 12, en cuarenta y cinco ejemplares..	90
— 13, en quince ejemplares.....	30

Como resulta de las tablas que anteceden, en *D. villosus* existen en general dos o tres glándulas pelvianas, las que, las más de las veces, están sobre el anillo 11 y 12. En cuanto al tamaño de la glándula o, mejor dicho, de su protuberancia ósea, se obtuvo los resultados siguientes :

Protuberancia en hileras	La más grande en hilera	La más pequeña en hilera
10 y 11, un ejemplar.	10.	11.
10, 11 y 12, siete ejemplares.	11 (en todos los ejemplares).	10, seis veces (todas rudimentarias [1]).
		12, una vez (rudimentaria).
10, 11, 12 y 13, dos ejemplares.	11, una vez.	10, una vez (rudimentaria).
	11 y 12 de igual tamaño, una vez.	13, una vez (rudimentaria).
11 y 12, veintitres ejemplares.	11, diez y ocho veces.	12, diez y ocho veces (una vez rudimentaria).
	12, dos veces.	11, dos veces.
	11 y 12 de igual tamaño, tres veces.	
11, 12 y 13, doce ejemplares.	12, seis veces.	13, once veces (cinco veces rudimentarias).
	11, cinco veces.	11, una vez (rudimentaria).
	11 y 12 de igual tamaño, una vez.	
12 y 13, un ejemplar.	12.	13 (rudimentaria).

Resulta, de esta tabla, que la protuberancia mayor se halla, por lo general, sobre la hilera 11 (o sea la 4ª de la coraza pelviana). Parece digno de notar, que si existen tres glándulas, no siempre la del medio es

[1] « Rudimentaria », en la última columna, significa que la protuberancia es apenas perceptible.

la mayor, sino que: encontrándose las glándulas sobre el anillo 10, 11 y 12, lo es la del medio, pero si se hallan sobre las hileras 11, 12 y 13 sólo en el 50 por ciento de los casos, corresponde el mayor tamaño a la de la hilera 12, mientras que en los otros 50 por ciento, la más craneal, o sea la de la hilera 11, es la más desarrollada.

También de los datos de *D. minutus* y *vellerosus* resulta que la hilera 11ª lleva la glándula con mayor frecuencia que cualquiera otra, y me parece que la gran concordancia de las tres especies, en cuanto a la ubicación de las glándulas pelvianas, no carece de un cierto interés.

Ya Lahille y Pocock han hecho notar que la forma de las placas que llevan las glándulas difiere algo de las vecinas, y que la escultura de su superficie suele ser además menos neta, sobre todo en lo referente a sus áreas craneales, menos con respecto a las de los costados. El orificio glandular suele estar siempre en el extremo craneal del área media, es decir, en el lugar ocupado en las placas comunes de la misma región por las áreas centrales.

Tratándose de una glándula bien desarrollada, el orificio (fig. 1, 2 y 4) tiene unos 2 milímetros de diámetro en cualquier dirección. Por él se llega a una cisterna (fig. 4) de unos 5 a 6 milímetros de largo e igual diámetro transversal, y unos 4 a 5 milímetros de profundidad (medida desde la superficie). Pero, existiendo debajo del orificio un «cuello» o conducto de unos 2 milímetros de alto, la profundidad real de la cisterna alcanza sólo a unos 2 milímetros. Los ya mencionados botones o protuberancias óseas semiesféricas, de la cara ventral de la placa (fig. 3), se deben a que toda la pared de la cavidad colectora está cubierta por una gruesa capa de tejido óseo. El botón ocupa la mitad craneal de la placa, y sólo en caso de ser muy grande se extiende también algo sobre la caudal.

En el caparazón de la figura 3, la protuberancia de la glándula anterior tiene 9 milímetros de diámetro transversal, 8 milímetros de ántero-posterior y una altura de 4 milímetros. En la posterior, las medidas correspondientes son: 7, 6 y 3 milímetros. La protuberancia de una tercer glándula es apenas perceptible. Como resulta de la comparación de estas medidas con las de la cisterna, la pared ósea que cubre a ésta es muy gruesa (fig. 4).

El hueso de la protuberancia está provisto de muchas y profundas sinuosidades y cavidades muy netas (en que están alojados lóbulos de las glándulas), resultando así una escultura irregular característica. Hacia craneal y lateral, rodea a la protuberancia un surco en forma de hoz, esculpido dentro del hueso del caparazón y que forma más o menos las tres cuartas partes de un círculo. El surco tiene, si está bien desarrollado, más de 2 milímetros de ancho y 1 de profundidad, extendiéndose no sólo sobre la placa de la glándula sino también sobre las vecinas de la misma hilera y el extremo posterior de la craneal (fig. 3).

La formación del surco se debe a que la masa principal de las glándulas (el «cuerpo» glandular) rodea en forma de herradura el extremo craneal y los lados de la protuberancia ósea. A ello se debe también que la pared anterior de ésta sea vertical con respecto a la placa y que hasta exista en su base una hendidura como continuación del surco arriba mencionado, y para alojar el cuerpo glandular, mientras que la pared caudal de la protuberancia es de posición más bien inclinada (fig. 4).

Del fondo de la cisterna ósea se levanta, en todos los ejemplares, examinados con mayor detención, una cresta que a veces no alcanza a un milímetro de alto, pero que en otros ejemplares es tan pronunciada que llega al mismo nivel de la apertura externa. En la glándula caudal del ejemplar figurado (fig. 1 y 2) esta cresta está unida al área media de la placa glandular.

Al examinar cortes por la cisterna (fig. 4), se observa que se abren en ella numerosos orificios, correspondientes a los conductos de las distintas glándulas. Existen orificios de dos clases:

1° Donde el «cuello» se continúa en la cavidad, o algo más hacia adentro de ésta, existe una serie de orificios dispuestos en círculo, cuyo tamaño es el mismo como el de los existentes en los surcos entre las áreas de las placas óseas comunes.

Su número es de 12 en la glándula anterior del caparazón aserrado en sentido longitudinal, y de 11 en la posterior del mismo. En la glándula mayor de otra coraza cortada en serie transversal, sólo existen 7 de ellas. Estas aperturas están bien separadas las unas de las otras, pudiendo existir entre ellas rodetes óseos dorsoventrales que luego se continúan sobre el interior de la cavidad. Por estos orificios pasan los conductos de las glándulas sebáceas solitarias.

2° Las demás aperturas comienzan aproximadamente 1 milímetro más hacia adentro, y su número es tan considerable que todo el fondo y los lados de la cisterna parecen perforados como un colador. En la glándula caudal de la coraza aserrada (fig. 4) aparentan estar dispuestas en hileras longitudinales poco netas, pero una tal disposición no se observa en la craneal. La hilera superior está constituída por agujeros más pequeños que las demás. En estas últimas puede observarse que en cada uno de los orificios mayores desembocan varios más pequeños, lo que es debido a que los canales de varias glándulas se reunen para formar un corto canal terminal común. Todos estos orificios corresponden a glándulas sudoríparas modificadas, o «glándulas principales», como las llamaré en adelante, pero las grandes aperturas pueden encerrar además pequeñas glándulas sebáceas, que, como veremos, pueden unirse a los conductos de las glándulas principales. En las pequeñas aperturas de las hileras dorsales, sin embargo, parecen no existir estas glándulas

sebáceas accesorias, conteniendo cada una sólo un canal de una glándula principal de los lados del cuerpo glandular.

ANATOMÍA MICROSCÓPICA

Para la investigación por medio de cortes fueron utilizadas las glándulas pelvianas de dos hembras, ambas muertas el 26 de junio de 1915, es decir, en un mes que no es ni la época de los celos, ni de la preñez. Al agarrarlo inmediatamente antes de ser cloroformado, uno de los animales evacuó por cada uno de sus dos orificios glandulares una gota de líquido aceitoso del olor característico. En el otro animal la glándula no entró, según parece, en acción antes de la muerte, por lo menos no fué evacuado líquido.

Las glándulas y las placas óseas a que están adheridas fueron fijadas en líquido de Zenker y luego decalcificadas durante unas dos semanas en alcohol al 80 por ciento con 3 por ciento de ácido nítrico concentrado. La mayor de las dos glándulas que habían entrado en función, fué coloreada conjuntamente con su placa en hematoxilina Delafield y luego los cortes pasados por eosina, naranja G, ácido pícrico o líquido de Van Gieson, tratándose posteriormente algunos cortes con hematoxilina férrica y eritrosina. Algunas partes de la glándula del segundo animal fueron sometidas directamente a este último método.

En los cortes (fig. 5 a 8) obsérvase que la cisterna está completamente tapizada por la epidermis, cuyas capas superficiales están queratinizadas, y han sido empujadas dentro del hueco al efectuarse el corte. El espesor de la capa de Malpigio alcanza a unos 25 a 30 μ y la capa córnea tampoco es más gruesa, siendo, por lo tanto, mucho menos desarrollada que en las escamas de la coraza. Entre la epidermis de la cisterna y el hueso que la rodea existe la misma delgada capa de tejido conjuntivo que entre las escamas y las placas óseas y que está formada por células y una red de fibras conjuntivas ya más finas, ya más gruesas, entre las que hay mucho espacio libre. Su espesor varía entre 35 y 100 μ.

Como ya he mencionado, desembocan en la cisterna, tanto glándulas sebáceas como glándulas sudoríparas.

1. *Glándulas sebáceas* (fig. 7 y 8). — Existen glándulas sebáceas de dos tamaños : unas más grandes, las glándulas sebáceas solitarias, que, en el ejemplar en cuestión, en número de siete, se agrupan al rededor del borde interno del cuello de la cisterna (véase arriba); y otras más pequeñas, las glándulas sebáceas accesorias, ubicadas en su fondo, donde éste se continúa en las paredes laterales. Estas últimas están dispuestas de cada lado en dos hileras poco netas, una más medial y otra más lateral,

correspondiendo en el ejemplar examinado a cada hilera de la derecha cuatro glándulas, a cada una de la izquierda cinco, y existiendo, además, una en posición muy oral, en el plano mediano de la cisterna y otra muy hacia dorsal del lado derecho. El número total de las pequeñas glándulas sebáceas en este ejemplar es, pues, de 20.

Ambas variedades de glándulas sebáceas están siempre situadas dentro de cavidades de la pared ósea de la cisterna, las que suelen tener un volumen algo mayor que el de su cuerpo. Las cavidades que encierran las accesorias, son, en general, esféricas con un diámetro de 450 a 500 μ, mientras que las de las solitarias poseen una extensión dorso ventral de un milímetro por término medio, alcanzando su diámetro transversal de 600 hasta 700 μ.

A veces dos glándulas accesorias pueden ocupar una cavidad ósea común. El conducto de la glándula sebácea accesoria es, por lo general, muy corto (250 μ o menos) y con frecuencia suele unirse al de una glándula principal, de manera que ambas poseen una parte terminal común.

Los conductos de las glándulas solitarias y los canales óseos en que están situados son mucho más largos (650-700 μ). Por lo común parten (fig. 7) del centro de la cara de la glándula dirigida hacia el cuello de la cisterna, corriendo en dirección más o menos paralela a la superficie de la placa, o, lo que es lo mismo, perpendicularmente con respecto al eje longitudinal de la glándula.

En cuanto a su estructura ambas glándulas son muy parecidas. Los lóbulos glandulares, tanto de las unas como de las otras, están rodeados por un abundante tejido conjuntivo laxo-reticular, formando un cuerpo glandular compacto, el cual, probablemente, llenaba por completo su cavidad ósea antes de contraerse por la fijación. El tejido conjuntivo encierra a veces una que otra vacuola, que probablemente contenía gotas de grasa, y está en comunicación con él del cutis y subcutis, y con el de las demás cavidades óseas por medio de fascículos que corren dentro de canales óseos y en algunos de los que pudieran distinguirse fibras nerviosas sin recurrir a métodos especiales.

El cuerpo glandular de las glándulas accesorias está compuesto por unos pocos, el de las solitarias por 10 a 20 lóbulos, que no parecen apretados los unos contra los otros, como en las glándulas sebáceas de las placas comunes, sino separados por abundante tejido conjuntivo. Varios lóbulos juntos forman a su vez un lóbulo mayor, cuyo producto de secreción es evacuado dentro de una parte basal común, reuniéndose a su vez varias de éstas para formar el conducto de la glándula. En las glándulas accesorias no existen más de una o dos partes basales. Éstas constituyen siempre en las glándulas solitarias, casi siempre en las accesorias, ensanchamientos piriformes de hasta 100 μ de ancho, los que, aunque en el corte aparezcan vacíos, sin embargo, en vida llenarían las

funciones de depósitos para los productos de secreción. No sólo los conductos, sino también estas partes basales están tapizadas por epitelio pavimentoso, no difiriendo los lóbulos de ambas variedades de glándulas en cuanto a su fina estructura de las glándulas sebáceas comunes.

El conducto de las glándulas solitarias debe considerarse, del punto de vista morfológico, como folículo pileal, pues en el recién nacido el pelo llega en él a igual desarrollo como en los esbozos existentes en los surcos entre las áreas de las escamas comunes. Aunque el pelo desaparezca por lo general completamente, en una de las glándulas las tres partes basales se abren directamente en un folículo con pelo bien desarrollado, lo que prueba la exactitud de esta explicación. En cambio, nunca pude observar pelo alguno en los conductos de las glándulas accesorias; pero también sus conductos deben considerarse como folículos de pelos rudimentarios, pues en el recién nacido ellas constituyen esbozos de pelos, aunque mucho menos desarrollados que los de las otras.

Las escasas diferencias estructurales existentes entre las glándulas sebáceas de la glándula pelviana y las de las placas comunes, consisten, pues, en que : 1° a su conducto sigue una cavidad central ensanchada que no se observa en las glándulas comunes; 2° su cuerpo está rodeado por un tejido conjuntivo mucho más abundante, el cual penetra también entre los lóbulos, que son más ramificados y de forma mas esbelta que en éstas.

Hacia caudal de la apertura de la glándula pelviana, existen en la misma placa ósea varias glándulas sebáceas más, que se abren directamente en la superficie del cuerpo, las que tienen la misma forma que las glándulas sebáceas solitarias, aunque, por lo general, sean algo más pequeñas.

2. *Glándulas sudoríparas o principales* (fig. 5 a 11 *b*). — El verdadero cuerpo de la glándula pelviana está constituído exclusivamente por glándulas sudoríparas, y envuelve, en forma de herradura, a la protuberancia ósea en su base, con el extremo abierto dirigido hacia caudal. Siguiendo al cuerpo glandular, la placa ósea posee en su cara ventral una hendidura (fig. 3), la que se continúa sobre los lados y la cara craneal de la protuberancia que así adopta casi forma de hongo (fig. 4). Existen, además, sobre la parte más prominente (e. d. más ventral) de la protuberancia muchas pequeñas masas glandulares aisladas, ubicadas cada una en una de las muchas cavidades esculpidas dentro de ella (fig. 3 y 6 a 8). Las crestas óseas existentes entre las mismas se continúan en tejido conjuntivo fibrilar, que se introduce a manera de septos entre las pequeñas masas glandulares (fig. 7 y 8). De la misma manera se fijan por un lado en las placas óseas vecinas, y por el otro a las caras laterales de la protuberancia, anchas fajas de tejido conjuntivo, las que internándose unas

en el cuerpo glandular y pasando otras por debajo de él, lo fijan en el hueso.

El número de glándulas principales es muy considerable; en el ejemplar cortado he contado 95 conductos de ellas.

Mientras que las glándulas sebáceas se encuentran del todo dentro de la substancia ósea, es decir, en el dermis, las principales están ubicadas entre él y el tejido adiposo subcutáneo; tienen, pues, una posición más profunda que aquéllas. También en las placas comunes las glándulas sudoríparas se hallan debajo, es decir, a mayor profundidad que las sebáceas, aunque ambas estén alojadas en una cavidad esférica común dentro del hueso. Debido a su ubicación los conductos secretores de las glándulas principales tienen que perforar todo el ancho del hueso a fin de llegar a la cisterna y son debido a ello largos (por lo menos 800 μ). No siempre el conducto de una glándula desemboca por aislado en la cisterna, sino que es frecuente, sobre todo en el extremo craneal de ésta, que varios se reunan paulatinamente, constituyendo una parte terminal común (fig. 6). Los conductos son siempre delgados, y su hueco alcanza apenas a 15 hasta 20 μ de diámetro. Su diámetro total oscila alrededor de 100 μ, pero hay muchos en que no llega a más de 40 μ, siendo en este caso el hueco apenas perceptible. Su pared es, en los cortes, siempre obscura y está constituída en su parte terminal por el mismo epitelio pavimentoso compuesto, incluso su estrato córneo, que también tapiza la cisterna. Mientras los conductos aún se hallan dentro del hueso, el epitelio compuesto es substituído por otro, también pavimentoso, pero simple, y constituído por células muy pequeñas. El conducto conserva esta estructura en todo su trayecto fuera del cuerpo glandular. Sobre este trecho el hueco del conducto, de unos 20 μ de diámetro interno, está rodeado en el corte transversal por unas 4 ó 5 células de cada lado. Una vez dentro del cuerpo glandular general, el conducto de cada glándula se ensancha repentinamente, para formar su cavidad central, de la que recién toman origen los túbulos secretores. En la misma glándula a que se refieren las medidas arriba mencionadas, la cavidad central tiene aproximadamente unos 150 μ de diámetro; no es posible determinar esta medida con exactitud, por no estar delimitados netamente los túbulos secretores con respecto a la cavidad. El origen de los túbulos y su relación con la cavidad central pueden observarse con mayor facilidad en el recién nacido que en el adulto (fig. 28 *a*). La cavidad central está tapizada por un epitelio de células grandes. En la glándula mencionada encontramos inmediatamente antes de estrecharse la cavidad para dar salida al conducto, siete células de cada lado sobre un ancho de 55 μ. Las células del epitelio de los túbulos secretores son aún de diámetro mayor. Los túbulos que toman su origen en la cavidad central, se ramifican a su vez, pudiendo tomar origen de uno cuyo diámetro interior es de 85 μ

otros de sólo la mitad de ancho, y aún de un ancho menor, hasta de 35 μ. De ahí que sobre los cortes se encuentren tubos de muy distinta magnitud. Todos los túbulos de algunas glándulas aparecen más bien anchos, los de otras más bien angostos, pero siempre su hueco es muy espacioso en comparación con el espesor de su pared. Los túbulos están cubiertos hacia afuera por una capa simple de células musculares lisas con núcleos largos y delgados (15 a 20 μ de largo), indicación de su carácter de glándulas sudoríparas.

Los túbulos (fig. 9 a 11) están, en general, tapizados por un epitelio pavimentoso, cuyas células poligonales tienen de 10 a 13 μ de diámetro, y 5 μ de alto. En algunas partes las células están más cerradas las unas contra las otras y son algo más altas. Sus núcleos, unas veces más redondeados, otras más ovalados con 5,5 a 7 μ por 7 a 9 μ de diámetro, toman por la hematoxilina Delafield casi siempre un tinte violáceo general; después de tratados los cortes (por la glándula que no había entrado en función) con la hematoxilina férrica, siempre eran netos los granos de cromatina.

En los núcleos, se hallan con frecuencia vacuolas claras, de las que as más pequeñas apenas alcanzan a 1 μ de diámetro, mientras las más grandes ocupan por completo el núcleo, el cual aparece entonces como una vesícula delimitada por un fuerte borde obscuro (fig. 9, 9*a* y 9*b*). Una parte de la pared es más delgada que la otra, y en algunas partes granos obscuros hacen prominencia en el hueco de la vesícula. Los granos y el borde están formados, probablemente, por la cromatina apretada por el contenido de la vacuola contra la membrana nuclear. Comparados con los núcleos normales los vesiculares pueden aumentar de volumen, llegando a tener 10 μ y aún más de diámetro. Entre ellos y los núcleos con pequeñísimas vacuolas, existen todos los estadios de transición. Los núcleos degenerados no se encuentran en todas las regiones de las glándulas. En preparados propicios, sobre todo en las paredes de túbulos vistos de lado o cortados tangencialmente, se observa a veces áreas bastante considerables cuyos núcleos son todos vacuolosos y aproximadamente del mismo volumen, llegando el número de los que se hallan juntos, a veces a varias docenas. Pero también es frecuente encontrar núcleos muy inflados entremezclados con otros con vacuolas pequeñas y hasta sin ellas, siendo posible seguir en estos casos la transformación del núcleo paso a paso en una región muy limitada de un túbulo. También se hallan con frecuencia núcleos, cuyo tamaño no es mayor que el de los normales y que, sin embargo, están ocupados por una sola vacuola, la que ha apretado toda la substancia cromática del núcleo hacia su pared. Parece probable que la vacuola del núcleo haya contenido en el vivo una gota de secreción formada dentro del mismo y que ha sido extraída por el tratamiento.

Es probable que los núcleos, una vez que se haya formado en ellos una cantidad de secreción suficiente, caigan en el hueco de los túbulos, degenerando las células, pues en muchas regiones se hallan dentro de esos huecos, numerosas vesículas del mismo aspecto que los núcleos de degeneración vacuolosa. Son ellas transparentes, de pared muy neta y delgada, a la que están acolados un número mayor o menor de granos de substancia cromática. El tamaño de las mayores coincide con el de los grandes núcleos vesiculares dentro de las células, pero las hay también más pequeñas, del tamaño de los núcleos comunes y aún mucho más chicas (fig. 10); lo que indica la posibilidad de que, una vez en el hueco del túbulo, pueden perder de a poco su secreción, contrayéndose entonces la membrana nuclear. Hallándose entre estos cuerpos vesiculares más pequeños que los núcleos normales y los grandes con mucha frecuencia todos los estadios de transición y existiendo entre las vesículas medianas y grandes, libres dentro del hueco tubular por un lado y los núcleos de degeneración vacuolosa, por el otro, la mayor semejanza, sean ellos de volumen normal o aumentado me parece seguro, que todas las mencionadas vesículas libres son, en efecto, núcleos degenerados.

Aunque en general se encuentren estas vesículas en pequeños grupos, nunca existen en masas tan compactas que llenen completamente el hueco de los túbulos, como las esferas formadas por secreción cupuliforme; en cambio, el número de túbulos en que se hallan es más considerable que el en que se encuentran éstas. De vez en cuando existe entre las vesículas descritas, una que otra muy grande, de pared sumamente delgada y en parte rota y deformada; es probable que sea el resto de uno de los núcleos que fué extendido al máximo antes de evacuar su contenido.

Siempre los núcleos degenerados dentro del hueco de los túbulos están rodeados por un coágulo de estructura filoso-granular (fig. 10) que con frecuencia adopta la configuración de una red de mallas irregulares. Es probable que sea el producto de secreción de los núcleos rotos, mezclados a partículas protoplasmáticas de las células a que pertenecían y a restos de las mismas membranas nucleares, trozos de las que aún pueden identificarse por su forma.

En los túbulos de ciertas regiones pudieron observarse muy buenos ejemplos de la «secreción cupuliforme», parecidos a los figurados por Brinkmann (1909) de las glándulas axilares de los antropoideos y por Johnson (1914, fig. 8 y 9) de las laterales de los sorícidos. Especialmente cortes de la glándula, que aparentemente no había producido secreción antes de la muerte del animal (355) y que fueron tratados con hematoxilina férrica dieron al respecto imágenes muy claras. En todo el corte por el túbulo, o en gran parte de él, las células de su epitelio son cilíndricas (p. e. de unos 12 μ de alto por 5 μ de ancho) con el núcleo en

la base, sobresaliendo como las dos terceras partes del cuerpo celular libremente en el hueco del túbulo (fig. 11 y 11 *a*). El núcleo puede ya ser obscuro con red cromática neta, o bien estar modificado en forma alveolar, como fué descrito en el párrafo anterior. Cada célula se halla aislada, separada de sus vecinas por un espacio neto. Su extremo libre es con frecuencia abultado o forma lobopodios irregulares. En el cuerpo celular se encuentran vacuolas, las que se hacen más frecuentes hacia el extremo libre (fig. 11 *a*) ocupado a menudo por una gran vacuola única, delimitada por una capa delgadísima de protoplasma. La vacuola es, en general, más grande que el diámetro celular, y a veces parece estar adherida al cuerpo de la célula como un globo de jabón. Hasta se observa en casos aislados, que la vacuola, y un poco de plasma que le está adherido del extremo basal, sólo quedan unidos a la célula por medio de un delgado hilo, y en caso de romperse éste, la vacuola con su resto protoplasmático caería en el hueco del túbulo. Esto, en efecto debe suceder normalmente (fig. 11 *b*), pues con frecuencia hállase el hueco del túbulo realmente abarrotado por esferas huecas de unos 7 μ de diámetro, a las que se halla adherido un pequeño nódulo de protoplasma y que son del mayor parecido con las partes ensanchadas que forman los extremos de las células. Es casi característico que si un túbulo contiene de estas vesículas, ellas se hallan siempre en grandes cantidades, llenando por completo su hueco y no en número relativamente pequeño, como sucede con los núcleos degenerados. Tanto la pared de la vesícula, como el nódulo que le está adherido, sólo toma el colorante plasmático, mientras ni la hematoxilina Delafield ni la férrica los tiñen.

Resulta de estas observaciones que, además del coágulo arriba mencionado, se hallan en el hueco de los túbulos :

a) Núcleos degenerados en forma alveolar;

b) Esferas protoplasmáticas huecas, producidas por « secreción cupuliforme ».

Por su frecuencia, ambos productos deben ser formaciones normales en la secreción de las glándulas principales de *D. villosus,* las que, aunque glándulas sudoríparas transformadas, producen una secreción por degeneración de sus células, como es conocido para varias otras grandes glándulas cutáneas del tipo tubular. No disponiendo de la literatura necesaria, no puedo asegurar si la elaboración de productos de secreción dentro del núcleo mismo, como parece tener lugar en *D. villosus*, ya fué señalada para glándulas de esta naturaleza.

Por ahora no es posible indicar si ambos fenómenos son fases distintas producidas por una misma célula, o si no tienen mayor relación entre sí, aunque se efectúen en túbulos de una misma glándula.

EMBRIOLOGÍA

Embrión 326 (largo total, vértice-coxis, 33 mm.; largo de la cabeza 15 mm.; fig. 12). — Solamente las cisternas de ambas glándulas pelvianas están esbozadas en este embrión y constituyen abolladuras muy poco profundas, visibles en el total sólo con iluminación muy oblicua. El diámetro transversal de la cisterna anterior, que es la más grande y neta, es de 400 μ. De cortes transversales resulta que su epitelio dermal alcanza el doble espesor de el de los alrededores, lo que es debido a que su estrato inferior se vuelve cilíndrico y que encima de éste se hallan 3 a 4 capas de células pavimentosas, en lugar de una sola. Las células del tejido conjuntivo debajo de la cisterna forman una aglomeración de unos 170 μ de espesor, más o menos, parecida a la que se halla debajo del llamado « botón » del esbozo de la escama (Fernández 1921-22).

Embrión 259 y 330 (259 : largo total, vértice-coxis, 40 mm.; largo de la cabeza 20 mm.; 330 : largo total, vértice-coxis, 45 mm.; largo de la cabeza 20 mm.; fig. 13). — En ambos embriones las abolladuras que constituyen los esbozos de las cisternas se han ahondado. Aún parecen estar situadas, como en el embrión anterior, entre dos hileras consecutivas de escamas, exactamente delante del « listón » de la escama mediana de la hilera caudal, siendo aquélla más corta que las vecinas, y llegando su extremo anterior hasta el límite caudal de la cisterna (véase Fernández, 1922). La pared anterior y las laterales de la cavidad parecen haberse levantado algo en forma de rodete.

De cortes transversales resulta que el fondo de la cisterna se levanta imperceptiblemente hacia caudal hasta continuarse en la superficie del cuerpo, mientras hacia craneal es siempre de mayor profundidad, levantándose aquí su pared en forma abrupta. En el embrión 330 la cisterna anterior, que es la mayor, se extiende en dirección cráneo-caudal sobre unos 550 μ del largo, llegando a tener en su extremo craneal una profundidad de 190 μ sobre un ancho de 400 μ, mientras su anchura alcanza en los cortes más caudales por ella hasta 600 μ.

El epitelio de la cisterna aumenta en espesor hacia craneal, llegando en el extremo anterior del fondo a unos 50 μ de alto, de los que 15 μ pertenecen a la hilera basal de células cilíndricas. Siguen a ella algunas capas poco netas de células irregulares y sólo la más superficial es pavimentosa. Hacia los lados y caudal el epitelio se continúa en el de las bandas aparentemente no pertenecientes a escamas, que aún existen entre cada dos hileras de éstas. Sólo tiene la mitad del espesor del de la cisterna.

En la capa celular inferior de la cisterna, en parte también en la que

le sigue, las mitosis son más frecuentes que en la epidermis común.

Las células del entis forman debajo y alrededor del esbozo de la cisterna una zona de unos 160 μ de espesor, en la que las células vecinas al epitelio están algo menos apretadas las unas contra las otras que en las más alejadas. Inmediatamente delante del extremo craneal, la zona llega a su espesor máximo.

Embrión 258 (largo total, vértice-coxis, 48 mm.; largo de la cabeza 22 mm.; fig. 14). — Los esbozos de las cisternas se han hecho más profundos y difieren además de los anteriores en que su extremo craneal comienza a formar un saco ciego, aún muy poco pronunciado, pues su hueco sólo se halla en la cisterna caudal en 2 cortes (45 μ), en la craneal en 4 a 5 (90-110 μ, fig. 14). Faltan aún por completo los esbozos glandulares.

En la figura de conjunto (véase Fernández, 1922) se observa que el extremo craneal del « listón » perteneciente a la escama detrás de la cisterna craneal, llega hasta dentro de la parte caudal de ésta, lo que comprueban los cortes.

Embrión 344 (largo total, vértice-coxis, 63 mm.; largo de la cabeza 27 mm.; fig. 15 a 18). — Ya en el estadio anterior (258) las partes de las escamas situadas hacia craneal del área media (listón) comenzaban a aparecer, y debido a ello las aperturas glandulares no aparentaban estar ya en la zona libre entre dos hileras de escamas como en los embriones anteriores, sino que no puede caber duda que se hallan dentro de una única escama, cuyo listón delimita a cada una de ellas por el lado caudal. Pero esta ubicación no era aún tan fácil de distinguir como en el estadio 344, más adelantado al respecto. La parte craneal de la escama es ahora perfectamente neta y bien delimitada, habiéndose formado en las zonas que antes parecían libres las áreas anteriores de las escamas de la hilera que le sigue hacia caudal. De ahí que ahora los agujeros de las glándulas pelvianas se hallen, como en el adulto, dentro de una escama, y no delante de su extremo craneal, como antes parecían estar.

Existen en este embrión tres esbozos de glándulas pelvianas, es decir, tres cisternas, de las que la del medio es la mayor. Ellas constituyen, como en los embriones anteriores, fosas anchas y abiertas, cuyo fondo se levanta poco a poco hacia caudal, mientras la pared craneal es casi perpendicular. La profundidad máxima es para la primera de 350 μ; 420 μ para la segunda y sólo 250 μ para la tercera.

El epitelio del fondo y de los lados (fig. 16 y 18) de las cisternas es muy grueso; unos 80 μ para la primera y tercera, 100 μ para la segunda. El número de sus capas celulares ha aumentado mucho; siguen a la capa basal de células cilíndricas por lo menos 8 capas irregulares, más y más chatas hacia la superficie. A partir de la segunda hilera de abajo, más o

menos, los límites celulares son líneas muy netas, y en las capas más superficiales las células se vuelven pavimentosas, no siendo fácil distinguir ni a ellas ni a sus núcleos.

Hacia los lados este epitelio grueso sólo alcanza hasta una zona longitudinal, en la que brotan los esbozos de las glándulas sebáceas solitarias, y fuera de la que el epitelio es delgado, llegando a tener sobre el borde de las cisternas un espesor menor que el que posee en la superficie del cuerpo.

Los esbozos de las glándulas sebáceas solitarias están situados, como acabo de mencionar, de cada lado a lo largo de una línea longitudinal, que coincide con el límite entre el epitelio grueso y el delgado. Constituyen en las tres glándulas un escaso número de protuberancias de las capas profundas de la epidermis hacia el tejido conjuntivo, de disposición perfectamente simétrica. El par más caudal está ubicado muy atrás, donde la cisterna es apenas perceptible, y tiene mucho parecido con los esbozos de los pelos o glándulas sebáceas de las placas comunes del mismo estadio, solamente que es algo más pequeño (85 μ de ancho en su base, sobre 50 μ de alto). Sus núcleos son, en parte, algo más coloreados y más comprimidos que los de aquéllas. Los pares más craneales son más prominentes; así el segundo de la cisterna más craneal posee en su base un ancho de 85 μ y un alto igual (figura 16) el tercero (siempre partiendo del lado caudal) tiene más o menos las mismas dimensiones; el par más craneal es más pequeño, pero sus medidas no pueden tomarse con exactitud.

En todas las cisternas los dos esbozos del medio (en la craneal el segundo y el tercero fig. 16) están muy juntos, el uno inmediatamente sobre el otro, como si se hubieran formado de un esbozo común.

Creo que no se cometerá error, al considerar a estos esbozos como homólogos a los esbozos pilíficos que se hallan en las escamas comunes al rededor del área media en el punto de arranque de los surcos entre las áreas externas. Concuerda con esta suposición que en las tres escamas con cisterna se halla caudal a ésta, pero aun sobre la escama, otro par de esbozos pilíficos más, el más caudal de los gérmenes entre el area media y las externas.

Si comparamos la posición de los esbozos con la de las glándulas sebáceas solitarias de la cisterna en el adulto, resulta que deben ser las mismas formaciones: son, pues, los gérmenes pilíficos de los que éstas tomarán su origen.

Si la derivación de las glándulas sebáceas solitarias de determinados pelos puede considerarse asegurada ya por el estudio de este embrión, en cambio no es posible dilucidar, por los datos que él nos ofrece, el origen de las «glándulas principales». Ellas se presentan en este estadio en la forma siguiente: el epitelio del extremo craneal de cada una de las cis-

ternas forma (fig. 15 y 17), como ya estaba indicado en el embrión anterior, proliferando con mayor intensidad, un saco ciego corto, dirigido hacia craneal y obliterado por completo por células de la epidermis. Este saco es asimétrico en las tres cisternas, extendiéndose más hacia un costado.

El saco ciego de la cisterna más craneal y el de la más caudal se dividen inmediatamente en dos esbozos situados el uno en posición dorsal con respecto al otro, continuándose ambos sobre 4 a 5 cortes más, (90-110 μ; (fig. 15). Son achatados en sentido dorso-ventral y la capa de sus células germinativas toma la hematoxilina con mayor intensidad que la del epitelio de la cisterna. Las células de su interior están muy apretadas las unas contra las otras, sin que sus límites sean netos; sus núcleos son obscuros. Este aspecto del epitelio indica que no se queratinizará como el de las cisternas, sino que permanecerá vivo. Resulta además de la comparación con la segunda glándula pelviana más desarrollada del mismo individuo (véase abajo) y con el estadio siguiente, que de estos esbozos achatados proliferarán las glándulas principales. Además, en los cantos más laterales de la cisterna, más o menos desde el punto de partida de los dos sacos ciegos achatados hasta el par más craneal de las glándulas sebáceas solitarias la capa germinativa del epitelio está constituída por células obscuras, dispuestas muy juntas las unas contra las otras, las que en algunas partes hacen prominencia hacia el tejido conjuntivo, como si fueran estadios muy tempranos de glándulas en formación.

La segunda glándula pelviana es no sólo más grande, sino también más adelantada en su desarrollo que la primera y tercera.

También ella forma en su extremo craneal un saco ciego (fig. 17) que existe sobre 8 a 9 cortes (180-200 μ) y tiene en su base una anchura de 550 μ y una altura de sólo 150 μ. Su estructura es la misma que la de la cisterna. Arrancan de ésta (fig. 17 y 18), tanto hacia lateral como hacia dorsal y ventral, pero ante todo hacia craneal, evaginaciones, unas más largas, otras más cortas, que considero como esbozos de glándulas principales o quizá sólo como piezas terminales comunes de las que recién más tarde tomarán su origen varias glándulas principales a la vez. Del saco ciego salen 7 de estas evaginaciones, pero se las encuentra también más hacia caudal en la región media de la cisterna, allí donde ésta ya es grande (fig. 18). Tienen en esta región casi siempre dirección lateral. Las mayores alcanzan un largo de unos 200 μ, sobre 70 μ de ancho. En su base encuéntrase a menudo una pequeña protuberancia de las capas basales de la epidermis en forma de botón, la que puede ser un estadio temprano del esbozo de una glándula principal o quizá la de una glándula sebácea accesoria, o con mayor exactitud, del pelo del que ésta tomará su origen. Protuberancias de esta índole, sean ellas más pequeñas o más grandes, se forman también directamente de la cisterna.

El epitelio de todos estos esbozos se colorea fuertemente y es parecido al de los dos sacos ciegos achatados del extremo craneal de las dos otras cisternas. Su capa basal (germinativa) es más bien cúbica (8 μ de alto) y las células de las capas siguientes no constituyen masas compactas, sino más bien flojas, faltando entre ellas límites celulares marcados. Sus núcleos son muy obscuros.

Resulta de las observaciones que anteceden, que las glándulas principales brotan de la región craneal, en parte también de los lados de la cisterna, pero no del extremo caudal.

Aunque los primeros estadios de las glándulas principales, mientras constituyen sólo pequeños botones epiteliales, no pueden distinguirse con seguridad de esbozos pilíficos, sin embargo, no existen ya semejanzas entre unos y otros una vez que comienzen a crecer en longitud (como los más adelantadas de este embrión).

El estadio descrito (344) difiere del siguiente en que en las glándulas principales aún falta la diferenciación en conducto y túbulos secretores, y que los esbozos son aún sólidos, sin huecos. Tampoco forma el tejido conjuntivo alrededor del total de los esbozos de las glándulas una cápsula bien delimitada.

Embrión 338 (largo total, vértice-coxis, 72 mm.; largo de la cabeza 32 mm.; fig. 19 a 22). — De las dos glándulas pelvianas de este embrión la caudal es mucho más grande, y en lo que atañe el desarrollo de las glándulas principales también más avanzada que la craneal.

Como en el embrión anterior el fondo de ambas cisternas se levanta hacia caudal poco a poco hasta la superficie, mientras su pared anterior es casi perpendicular, pero el hueco de las cisternas es muy reducido en comparación con sus gruesas paredes. Sólo la pared ventral y las laterales hasta el punto de arranque de las glándulas sebáceas solitarias son gruesas, mientras los bordes laterales son delgados. En estos últimos el epitelio no alcanza sino a 50 μ de espesor, mientras la pared ventral llega en su parte craneal a 180 μ, adelgazándose paulatinamente hacia caudal a medida que la cisterna se hace menos profunda. Debido a la gran diferencia en el espesor del epitelio, la región del cuello de la cisterna está bien diferenciada con respecto a su fondo.

Dentro del cutis, inmediatamente debajo del epitelio de las cisternas y en parte también entre las células de la capa basal del mismo están depositados escasos gránulos de pigmento parecidos a los del epitelio de las escamas. En las capas medias del epitelio grueso se hallan a veces pequeñas perlas, formadas por células algo queratinizadas, alrededor de las que las células se ordenan en forma concéntrica. Perlas parecidas se hallan también de vez en cuando sobre los esbozos pilíficos de las escamas comunes. Las capas superficiales del epitelio de la cisterna están ya

muy adelantadas en su queratinización. Las más externas se han levantado llenando en parte el hueco de la cavidad. El epitelio está por lo tanto mucho más queratinizado que el de las escamas del mismo embrión. (Véase Fernández, 1922).

El saco ciego craneal, completamente ocupado por las células de su epitelio, está muy desarrollado en ambas cisternas y dirigido tanto en la una como en la otra en forma muy asimétrica hacia la derecha (fig. 21). Es posible que ello dependa de la posición de las escamas que llevan estas cavidades, las que no están situadas en la línea media, sino bastante a la izquierda. De ahí que, dirigiéndose los sacos ciegos hacia la derecha, sus extremos craneales y el cuerpo glandular lleguen a ocupar aproximadamente su posición normal en la línea media.

Glándulas sebáceas solitarias.—De la cisterna salen de cada lado cerca del límite entre el epitelio grueso y el delgado 4 esbozos en la glándula anterior y 7 en la posterior, los que son muy parecidos a pelos en formación, y que por su posición deben considerarse como pelos de los que luego tomarán su origen las glándulas sebáceas solitarias. En la cisterna posterior se halla además hacia el fondo y detrás del tercer esbozo de la izquierda otro igual. En ambas cisternas los esbozos están dispuestos (menos el recién mencionado) de manera perfectamente simétrica, en pares, abriéndose el par más craneal del lado dorsal en el saco ciego craneal (fig. 20). Hacia caudal de la cisterna se hallan aún sobre la misma escama de la glándula pelviana otros tres esbozos pilíficos, primero uno sobre el lado derecho y luego otro par más.

Los tres esbozos pilíficos recién mencionados son cilíndricos y en el par más caudal se encuentran ya esbozadas las glándulas sebáceas a igual de lo que sucede en el último par de las escamas vecinas. Los esbozos en el interior de la cisterna también se hallan en el mismo estadio como los de las escamas comunes, pero con frecuencia no son cilíndricos sino piriformes (por ejem. uno de 120 μ de largo y de 70 μ de ancho en su extremo cerrado es en su base sólo de la mitad de ese ancho). En ninguno de ellos está esbozada una glándula sebácea y por lo tanto son al respecto menos desarrollados que el par más caudal de la escama. (También en las escamas vecinas los esbozos de glándulas sebáceas faltan aún en todos los pelos). En cambio los esbozos pilíficos más caudales dentro de la cisterna están más desarrollados que los que se hallan fuera de ella por tener en su extremo cerrado una hendidura, es decir, una papila pilífera en formación. Ésta falta a los esbozos más craneales de la cisterna, los que, como en las escamas comunes en general, están menos desarrollados que los caudales.

En todos los gérmenes pilíficos el pigmento se halla fuertemente aglomerado en su extremo libre.

Además de estos esbozos típicos se hallan en la cisterna craneal del

lado izquierdo, cerca de la entrada, dos grandes gérmenes chatos en forma de botón, (150 μ de ancho sobre sólo 80 μ de alto). Por su posición podrían considerarse también ellos como pelos productores de glándulas sebáceas solitarias que, sin embargo, no habrían alcanzado el mismo grado de desarrollo de las otras.

Existen muy pocos esbozos que podrían considerarse como correspondientes a glándulas sebáceas accesorias (o a pelos de los que éstas tomarán su origen):

1° En el fondo de la cisterna caudal se halla un esbozo piriforme del mismo aspecto que un pelo, pero sólo de 80 μ de largo sobre 70 μ de ancho máximo;

2° Acolada al esbozo de una glándula principal que se abre muy superficialmente del lado izquierdo en la cisterna caudal se halla una pequeña evaginación (70 μ de largo por 40 μ de ancho), la que sin duda alguna es un germen pilífico (fig. 21). Otros pequeños gérmenes parecidos, pero nunca tan netos, se notan en los puntos de partida de varias otras glándulas principales. Como en el recién nacido y en el adulto las glándulas sebáceas accesorias se encuentran con frecuencia en esta misma posición con respecto a las principales, creo que su interpretación como tales es bastante segura.

Glándulas principales. — Parten de la cisterna craneal 10, de la caudal 30 tubos relativamente largos y que se ramifican aún más por brotación. No es posible indicar su número con precisión, pues no siempre los límites entre la cavidad y los esbozos que toman su origen de ella son netos, siendo por lo tanto más de una vez dudoso qué parte debe considerarse como tubo glandular primario y cuáles como tubos secundarios brotados de él. También en el adulto es frecuente, que varios conductos de glándulas principales parten de la cisterna por una pequeña evaginación común. Además existen en ambas cisternas muchas pequeñas evaginaciones en forma de botón, que considero como primeros indicios de glándulas de la misma clase.

Correspondiendo a su asimetría, salen del lado izquierdo de las cisternas en este embrión sólo escasos esbozos, y se forman la mayoría de ellos en el extremo craneal, y las demás del lado derecho del saco ciego sólido arriba mencionado.

En esbozos bien desarrollados de las glándulas principales puede distinguirse en general un conducto más delgado (50 μ) y una parte terminal ensanchada (fig. 20 y 21). Ambas partes están formadas por una capa externa y una masa laxa de células que ocupan el interior, y cuyos núcleos son algo más pequeños y obscuros.

En el conducto hállase, pero no siempre, un hueco de unos 5 μ de diámetro (fig. 19), y en este caso, también las células de la masa interna adoptan una disposición epitelial.

Las partes terminales no son piriformes como las de los pelos, sino que deben su aumento de volumen a la fuerte proliferación de túbulos glandulares producida en ellas (fig. 19-22). Mientras estos túbulos secundarios no hayan alcanzado cierto tamaño, las partes terminales ofrecen un aspecto verrugoso irregular. Sin embargo la brotación de nuevos túbulos no se efectúa sólo en la parte terminal, sino también en el conducto del esbozo glandular, aunque con poca frecuencia.

En los túbulos secundarios, por lo general aún cortos, se distinguen las mismas capas de células que en los primarios. El pigmento es en las partes terminales de las glándulas principales muy escaso, o lo que es más frecuente, falta por completo; debido a este carácter resulta relativamente fácil el distinguirlas de los esbozos de pelos siempre fuertemente pigmentados.

Habiendo el tejido conjuntivo, que rodea la mayor parte de los tubos glandulares, adoptado un color más claro y una estructura menos densa que el resto del cutis, el cuerpo glandular (fig. 19) de este estadio está ya bien delimitado. Es sobre todo grande en la glándula caudal, donde se extiende hacia craneal sobre 350 μ más que la cavidad colectora.

Recién nacido (♂, largo total, vértice-coxis, 90 mm.; largo de la cabeza 40 mm.; fig. 23 a 28 *a*). — Las cisternas del individuo estudiado (existen dos de ellas) difieren de las del estadio anterior principalmente por ser su saco ciego hueco y de mayor volumen, extendiéndose en la glándula craneal sobre 560 μ, en la caudal sobre 380. En el extremo caudal falta aún en ambas cisternas un saco ciego, siempre existente en el adulto (fig. 4) y el fondo de la cisterna se levanta, como en los estadios hasta ahora estudiados poco a poco al nivel de la superficie del cuerpo. Lo mismo puede verse en los cortes longitudinales de Pocock (1913). En cortes transversales existe una neta región del cuello, pues el fondo de la cavidad es mucho más ancho que la entrada (fig. 28).

Como hasta ahora, el epitelio del fondo es más grueso que el del cuello, no alcanzando éste más de 50 μ de alto, mientras aquél llega a 120 μ y más, sin contar las capas córneas que están separándose de él; más o menos la mitad de su espesor corresponde a la capa basal de altas y muy delgadas células cilíndricas, cuyos núcleos o son ovales y están situados entonces más hacia el hueco, o son largos y delgados, hallándose entonces en una posición más basal.

Los células cilíndricas muy altas son características para la capa basal de la cisterna; en cambio en los esbozos pilíficos y en los ductos secretores de las glándulas principales, aquella capa está formada por células mucho más bajas con núcleos fuertemente coloreados. Tampoco las células de la capa correspondiente de las escamas alcanzan una altura y delgadez comparables a las de la cavidad colectora. En la base del epi-

telio existe un pigmento algo más abundante que en el embrión anterior, pero nunca he visto cantidades tan considerables de él como las dibujadas por Pocock.

En el hueco de las cisternas hállase una capa queratinizada, formada ya por muchas lamelas que se han separado del epitelio. No sólo ha disminuído el alto absoluto del epitelio, con excepción del de la parte del cuello, sino que también el número de las capas celulares que lo componen es menor que en el embrión anterior. Como además el hueco de las cisternas ha aumentado mucho en volumen, comparado con el del estadio 338, sobre todo por el crecimiento del saco ciego craneal, es probable que el proceso de queratinización, ya comenzado en aquel embrión, se haya extendido sobre más capas celulares sin formarse un número correspondiente de capas nuevas. El aumento de volumen del hueco de las cisternas y del saco ciego craneal será debido, por lo menos en gran parte, a la degeneración de las capas celulares que lo rodean.

La disposición y extructura de las glándulas coincide en ambos esbozos, sólo que en el craneal, que es el más grande, también su número es mayor. Daré sólo una descripción detallada de las glándulas del esbozo craneal.

Glándulas principales. — Debido al estado adelantado en que se hallan las glándulas principales y su gran número, ya existe un « cuerpo glandular » compacto que rodea a la cisterna en forma de herradura por su extremo craneal y por los lados (fig. 23 y 25). Las glándulas principales hállanse en dirección cranco-caudal sobre 3,3 mm. de los que 1,5 mm. están delante de la cisterna formando la parte central del cuerpo glandular. Este tiene un espesor de 550 μ, mientras el ancho máximo de un lado de la herradura al otro (cuerpo glandular + cisterna + cuerpo glandular) es de 2,8 mm.

En total se abren en la cisterna 90 glándulas principales, de las que 30 en la parte delante de su apertura (es decir, en el saco ciego craneal). El cuerpo glandular está compuesto por todas las glándulas que desembocan en la cisterna del lado craneal o de los lados, mientras que las que se hallan sobre su cara ventral, quedan aisladas, no tomando parte en la formación del cuerpo.

En las glándulas que forman el cuerpo sigue al ducto glandular cuyo hueco es angosto (5 a 10 μ) una amplia cavidad central, que atraviesa todo el ancho del cuerpo hasta su borde externo (fig. 28 *a*). Una de ellas, cortada en dirección propicia, alcanza a más de 500 μ de largo sobre 140 μ de ancho. Salen de la cavidad central numerosas evaginaciones de diámetro algo menor, que a su vez pueden volver a dividirse, pero cuyo hueco también es ancho en comparación con el espesor de sus paredes. Los sacos ciegos así formados son algo alargados y de forma irregular, pero no largos y delgados canales arrollados como las glándulas sudoríparas comunes.

Los ductos glandulares (fig. 27 y 28) están tapizados por un epitelio del mismo carácter que el de la cisterna, el que, hacia el orificio, por el cual desemboca en ésta, puede llevar capas córneas, mientras hacia la cavidad central de la glándula misma, el número de capas disminuye hasta transformarse casi repentinamente en su epitelio cilíndrico.

Las paredes de la cavidad central (fig. 28 y 28 *a*) y de sus prolongaciones poseen en general una estructura idéntica y están formadas por un epitelio cilíndrico de unos 15 a 20 μ de alto como término medio, con núcleos esférico-ovales de 5 a 6 μ, ubicados cerca de la base. Hacia el extremo libre de la célula sigue con frecuencia al núcleo una vacuola clara, que ocupa como aquél todo el ancho de la célula, no llegando sin embargo hasta el borde libre de ésta, donde siempre subsiste una zona de protoplasma bien coloreada en la que pueden hallarse pequeñas vacuolas aisladas. En general, un número considerable de células de este aspecto se hallan unas al lado de las otras, siendo sus vacuolas sobre todo bien visibles en cortes tangenciales por los sacos ciegos que salen de la cavidad central de la glándula. De vez en cuando la vacuola puede llegar a ser muy grande, adoptando entonces la célula un aspecto caliciforme con núcleo comprimido. Puede finalmente quedar destruído el extremo libre de la célula, como si la vacuola hubiera aumentado de volumen más y más, hasta evacuar su contenido. Es de lamentar, que habiéndose fijado el material recién algunas horas después de la muerte, no sea posible determinar si las fases observadas corresponden a ciertos estadios de la secreción o si son modificaciones postmortales.

Siempre en las regiones de este aspecto, pero también en otras, existe en el hueco glandular un coágulo granuloso.

Los largos y delgados núcleos de las fibras musculares lisas son netas en todas partes.

Las pequeñas glándulas principales (fig. 26 y 28) que se abren sobre la cara ventral de la cisterna y que no toman parte en la formación del cuerpo glandular, recuerdan algo más la estructura de las glándulas sudoríparas comunes. Su conducto se divide al llegar al límite entre cutis y tejido adiposo subcutáneo, en varios cortos túbulos secretores, de hueco casi tan angosto como el suyo propio, faltando por lo tanto la amplia cavidad central.

Existen hacia lateral, es decir, hacia el borde interno de los lados del cuerpo glandular, numerosas formas de transición entre ellas y las grandes glándulas que componen aquél.

Glándulas sebáceas solitarias (fig. 27). — Sobre la escama en que se abre la cisterna de la glándula pelviana craneal, existen en total cinco pares de esbozos pilíficos muy adelantados, cuyas glándulas constituirán las glándulas sebáceas solitarias del adulto.

Los cuatro pares craneales están ubicados en el cuello de la cisterna:

el primero, más craneal que la apertura de aquella, se abre en la pared dorsal del saco ciego cranial; el segundo par ocupa una posición lateral con respecto a la apertura, mientras el cuarto se halla completamente sobre su borde caudal, allí donde la cisterna sólo está indicada. Pero una vez que esta parte caudal comienze a invaginarse en forma de saco ciego, como siempre sucede en el adulto, es probable que también el orificio del 4° par, al igual del 2° y 3°, desemboque en el borde interno del cuello.

El 5° par se halla del todo caudal de la cisterna y es probable que las glándulas que de él tomen su origen no se abrirán en aquélla. Es posible que al igual del último par de la placa glandular más craneal de la figura 1 lleguen a ocupar el mismo borde posterior de la apertura.

Todos estos esbozos se hallan en el mismo estadio que las glándulas de las placas comunes de la región (véase Fernández, 1922), no estando sus pelos propiamente dicho menos desarrollados que en éstas (fig. 27). Es, sin embargo, posible que sus glándulas sean algo mayores: los lóbulos del primer par están netamente separados los unos de los otros y sus dimensiones son: unos 300 μ de ancho, 350 μ de extensión cranco-caudal y 120 μ de diámetro dorso-ventral. Los esbozos de los otros pares son aproximadamente del mismo tamaño, y sólo los del tercero algo más chicos.

Las glándulas sebáceas solitarias de la cisterna se comportan pues como las de las escamas comunes. Unas y otras son esbozos pilíficos, cuyo pelo al principio alcanza un desarrollo completo, para desaparecer luego en la vida postembrionaria. Sin embargo en ninguno de los esbozos — excepción hecha del de la derecha del 5° par, que, como hemos visto, se halla por completo fuera de la cavidad colectora — se observa la formación de una glándula sudorípara.

También en las placas comunes existe una fuerte tendencia a la rudimentación de las glándulas sudoríparas de las cavidades esféricas craneales. Como ya he mencionado antes, las glándulas sebáceas solitarias deben considerarse como los esbozos glandulares de la parte craneal de las escamas medianas, las que, por la formación de la cisterna, han llegado a ocupar una posición más profunda. La falta en ellas de glándulas sudoríparas cuadra, pues, perfectamente dentro de lo observado en las escamas comunes.

Glándulas sebáceas accesorias (fig. 26 y 28). — En la cisterna craneal existen 33 esbozos, ubicados exclusivamente en el fondo, en parte hacia sus bordes donde éstos se continúan en las paredes laterales, en parte más hacia la línea media. Están, por lo tanto, ubicadas en dos hileras, una más medial y otra más lateral, aunque ambas no sean netas. En vista de su posición, no puede caber duda que de ellas se formarán las glándulas sebáceas accesorias.

Constituyen estos esbozos evaginaciones mas o menos cilíndricas, ra-

ras veces tambien piriformes, de la pared de la cisterna, y cuyos extremos cerrados, algo más gruesos y fuertemente pigmentados, están invaginados. Ofrecen el aspecto de jóvenes esbozos pilíficos, que se hallan, en lo principal, en el mismo estadio, como los correspondientes a las glándulas sebáceas solitarias del embrión anterior, aunque aparentemente difieran algo de ellas, debido a la evolución mayor de la epidermis. La papila pilífica es muy estrecha en comparación con el ancho del esbozo total.

Los esbozos craneales son menos desarrollados que los caudales. Mientras aquéllos son sólidos, se halla en el eje de éstos una hilera de células de diferenciación especial, que constituye un estadio temprano del pelo propiamente dicho. Este es especialmente neto en el esbozo más caudal, que debido a ello y a la glándula sebácea muy grande, representaría un estado intermedio entre las glándulas sebáceas solitarias y las accesorias. En los gérmenes craneales aun falta un esbozo glandular, el que casi siempre está desarrollado en los más caudales, apareciendo en el vigésimo por primera vez.

Resulta de la descripción que antecede, que las glándulas sebáceas accesorias se forman de esbozos pilíficos, que aparecen mucho más tarde que los de las solitarias. Es posible que el verdadero pelo no llegue nunca a un desarrollo tan avanzado como en éstas y hasta que en las más craneales no llegue ni a esbozarse.

Las glándulas sebáceas accesorias de la mitad craneal de la cisterna se hallan casi siempre aisladas, y sólo rara vez están al lado de la apertura de una glándula principal. En cambio las más caudales se hallan con mucha frecuencia en esta posición, y a veces una glándula está tan cerca de la otra, que ambas poseen una apertura común (fig. 28). Existen en este caso, unidas la una a la otra, las tres componentes típicas de un esbozo pileal: pelo, glándula sebácea y glándula sudorípara, aunque esta última esté algo modificada, y el primero sea rudimentario.

En aquellas glándulas principales, que no forman parte del cuerpo glandular y se hallan sobre el lado ventral de la cisterna, la unión con el esbozo pilífico-sebáceo es especialmente fácil de notar.

Aunque en la parte craneal de la cisterna las glándulas principales no se hallan unidas a aquellos esbozos, el comportamiento de las caudales permite suponer que también para ellas haya existido una unión semejante, la que sin embargo se ha perdido, debido al excesivo desarrollo y la modificación de la estructura de la glándula principal, que aquí entra a formar parte del cuerpo glandular.

Como resulta del embrión 344, las glándulas principales y las sebáceas solitarias aparecen más o menos en el mismo estadio. Existe, sin embargo, un avance en cuanto a la aparición de las primeras, si se las compara con las glándulas sudoríparas comunes; pues éstas no están

esbozadas ni en el embrión 338. Por el otro lado las glándulas sebáceas accesorias que aparecen recién en estadios posteriores a 338, se hallan en retardo con respecto a las sebáceas de las placas comunes. Es permitido suponer que el primer fenómeno se deba al fuerte desarrollo de las glándulas sudoríparas al transformarse en principales, el segundo al estado rudimentario de las glándulas sebáceas accesorias, y que en ciertos antepasados del peludo el pelo, la glándula sebácea y la glándula sudorípara como antecesora de la principal, hayan constituído un conjunto.

El número mucho mayor de las glándulas principales comparadas con el de las glándulas sebáceas accesorias, no contradice a esta suposición, pues, como he podido probar, existe en los esbozos pilíficos, de los que se originan las glándulas sebáceas y sudoríparas de las cavidades esféricas más caudales de las placas comunes, la tendencia de aumentar el número de las glándulas sudoríparas originadas de un sólo esbozo. Así en una placa (véase Fernández 1922) se hallaron en cada uno de las cuatro cavidades posteriores 2 glándulas sudoríparas sobre una sebácea, y en el par delante de éstas, 3 sudoríparas sobre una sebácea. El número de glándulas sudoríparas es por lo tanto en estas cavidades de 2 a 3 veces mayor que el de las sebáceas, proporción que no difiere de la existente entre las glándulas principales y las sebáceas accesorias de la glándula pelviana del recién nacido, (90 : 33) y poco del de la placa del adulto arriba descrita. (95 : 20).

Como ya he hecho notar, las glándulas sebáceas solitarias son homólogas a las de igual clase que rodean en las escamas comunes la parte craneal del área media, subsistiendo las caudales en las placas de las glándulas pelvianas en igual forma como en las comunes.

Queda, sin embargo, por aclarar la cuestión, si en las escamas comunes existen pelos que puedan considerarse como homólogos a los que han dado origen a las glándulas principales y a las sebáceas accesorias de la cisterna.

No he hallado formaciones que podrían llenar este fin; pues no se esbozan, como probaré en otro trabajo (1922), en las escamas de *D. villosus* más pelos que las cerdas del extremo caudal y los arriba mencionados de que toman origen las glándulas entre las áreas.

No queda entonces otra alternativa que suponer que las glándulas principales y las sebáceas accesorias, o mejor dicho los esbozos pilíficos de que toman su origen, son filogenéticamente formaciones nuevas, aparecidas más tarde que los demás pelos del animal. Sobre la forma, cómo su adquisición pudo efectuarse, es quizá posible obtener datos por el estudio de formas que como el quirquincho *(D. vellerosus)* y el pichi *(D. minutus)* poseen apenas indicios de glándulas pelvianas.

II

Cavidades glandulares en el caparazón de Priodontes, Glyptodon Hoplophorus y Doedicurus

En otro trabajo ya terminado, y que se publicará en el tomo subsiguiente de esta revista demostraré que los poros existentes en los surcos que delimitan las distintas áreas de cada una de las placas del caparazón de *Dasypus villosus,* se abren en cavidades esféricas dentro del hueso, las que encierran glándulas sudoríparas y sebáceas muy grandes, habiendo desaparecido en general los pelos que les corresponden. En unión con los datos que anteceden, este resultado puede servir de base a una interpretación bastante segura de las cavidades u orificios del caparazón de varios otros desdentados recientes y fósiles.

Priodontes (fig. 30 a 32). — En el caparazón pelviano de Priodontes encontró Lahille (1895), después de sacar las escamas córneas, unos «agujeros pilíferos» muy grandes, no visibles en la coraza cubierta por las escamas córneas. Dice al respecto: «Dans toute la région centrale du bouclier pelvien et jusqu'à la naissance de la queue, les trous pilifères sont énormes et forment de profondes cupules disposées vérticalement sur les lignes suturales. En allant de la croupe sur les cotés les trous deviennent de moins en moins grands et reprennent leur position habituelle. Dans la portion posterieure du bouclier les échancrures des plaques antérieures et laterales empiétant en arrière et sur les côtés des plaques adjacentes, il en résulte que celles-ci ont une forme arrondie et dentelée sur tout leur pourtour.»

He tenido ocasión de revisar el mismo caparazón que sirvió a Lahille para sus investigaciones, y cuyo largo es de 60 a 65 centímetros y además otro de 70 centímetros de largo, correspondiendo ambos por tanto a animales no del todo adultos, y agregaré a la descripción de Lahille que las primeras grandes cavidades se encuentran sobre el borde caudal de las placas mediales de la última banda libre, y las más caudales inmediatamente delante de la base de la cola. La región de las grandes cavidades ocupa un área ovalada de unos 30 centímetros [1] de largo por 22 centímetros de ancho máximo, alcanzando este último en la 7ª hilera de placas del caparazón pelviano. Las placas que forman el área se distinguen de las demás por una porosidad algo mayor de su hueso. Mientras en las placas craneales y laterales del área el número de las cavidades no es aún mayor que el de los agujeros setígeros en las placas comunes

[1] Midiendo su proyección sobre la horizontal sólo 25 centímetros.

del caparazón (fig. 31, a la derecha) su número aumenta hacia el centro del óvalo, no hallándose entonces los agujeros sólo en los límites entre dos hileras de placas, sino también entre dos placas de una misma hilera (fig. 31 a la izquierda y fig. 30), llegando, a partir de la 7ª hilera del caparazón pelviano, a 12 el número de cavidades alrededor de una placa, la que debido a ello toma el contorno dentado mencionado por Lahille.

Las cavidades son caliciformes, tienen unos 5 milímetros de diámetro y una profundidad algo menor (3 a 4 mm). Solamente algunas perforan por completo el caparazón, mientras que en general están cerradas del lado ventral por una lámina ósea sumamente delgada, formada por la parte basal de las placas. En el centro de la cavidad esta lámina está interrumpida por la sutura que separa las placas.

Lahille ya observó que las cavidades caliciformes se achican más y más hacia los lados de las hileras, hasta transformarse en los agujeros pilíferos o setígeros existentes en el borde posterior de todas las placas comunes. No cabe ni la menor duda que aquellas son una simple modificación de éstos, pues se observan todos los estadios de transición entre unos y otros (fig. 31).

En el caparazón intacto de Priodontes las escamas grandes de las bandas libres están rodeadas por los lados y por su extremo caudal por pequeñas escamitas intercaladas; las primeras son delgadas y aproximadamente del mismo largo que las escamas grandes, las segundas son irregulares. En el caparazón escapular y pelviano las escamitas del borde caudal de cada hilera separan a ésta de la que le sigue, hallándose, por lo tanto, cada escama rodeada por una serie de escamitas.

Tanto los canales pilíferos comunes como las cavidades caliciformes, contienen cerdas bastante delgadas (más delgadas que las del peludo) de color blanquecino, que salen por pequeños orificios situados en las bandas libres entre las grandes escamas (o las delgadas y alargadas que alternan con ellas) y las pequeñas escamitas que les siguen, mientras en el caparazón pelviano aparecen más bien entre estas últimas. Los orificios son bien visibles en la parte inferior de la figura 30.

En los dos ejemplares secos, pero intactos, que pude examinar, las cerdas son en todas partes muy cortas, como si estuvieran quebradas, siendo sin embargo, algo más largas sobre la carapaza pelviana, es decir en la región ocupada por las grandes cavidades.

Pero tampoco en ella alcanzan a 1 centímetro de largo, ni son más gruesas que en otras regiones. Su longitud algo mayor en la región pelviana, quizá sea debida a que entrarían menos en contacto con la tierra que las de las partes anteriores, cuando el animal cava.

Lahille ya hizo notar, que en la carapaza intacta cubierta por sus escamas córneas no es posible ver las grandes cavidades; y en efecto las cerdas fijadas en ellas salen sólo por pequeñísimos orificios, que en los

ejemplares secos a mi disposición parecen quizá ser algo más grandes que los de las cerdas de otras regiones (fig. 30). En todo caso las aperturas de las cavidades están cubiertas por la epidermis, quizá también por una delgada capa del cutis, y éstas sólo « comunican » con el exterior por el orificio por el cual pasa la cerda, es decir, por el espacio existente entre ella y su folículo.

En el borde posterior de las escamas del peludo existen, como es conocido, cerdas mucho más desarrolladas que las de Priodontes y que están implantadas en largos y delgados canales. Además, posee el peludo en los surcos entre las áreas de una misma placa, pequeños orificios que conducen a grandes cavidades esféricas ubicadas dentro del hueso de la placa. Éstas contienen glándulas sudoríparas y a veces también sebáceas muy desarrolladas, cuyos pelos, en general, desaparecen por completo. Los folículos de estos pelos rudimentarios sirven de conducto secretor a las glándulas y desembocan por los mencionados orificios en los surcos entre las áreas de las placas (véase Fernández 1922).

El gran diámetro de las cavidades caliciformes de Priodontes hace suponer, que deben contener otros órganos además de las cerdas, pues, para la implantación de éstas, bastarían delgados canales como los del extremo posterior de las placas de otras regiones. Al igual de lo que sucede con las cavidades esférícas de las placas del peludo, las glándulas del pelo que encierran se habrán desarrollado mucho, resultando de ahí un aumento de volumen de la cavidad que contiene el pelo y sus anexos. No es posible decir, disponiendo sólo de la carapaza seca, si sólo las glándulas sudoríparas, o las sebáceas o ambas a la vez han participado en este crecimiento, tanto más si se tiene en cuenta, que en el peludo no en todas las cavidades existen ambas formas de glándulas.

Aunque las cavidades esféricas del peludo se encuentren dentro de la placa, bajo los surcos entre las áreas de ésta, mientras que las cavidades caliciformes de Priodontes están en los límites entre dos escamas o placas, existe entre ambas quizá una cierta homología. Porque, como trataré de probar en mi trabajo sobre la embriología de la escama del peludo (1921 y 1922), los pelos y sus glándulas actualmente dentro de una placa, deberán considerarse como primitivamente situados a lo largo de su borde.

Aunque por la comparación con el peludo la existencia de glándulas muy desarrolladas en las cavidades caliciformes de Priodontes parezca bastante bien fundada, sería de mucho interés estudiar el contenido de estos agujeros en material conservado en forma apropiada, ante todo, porque partiendo de ellos, es posible llegar a conclusiones más o menos exactas con respecto a otras formaciones análogas de los gliptodontes fósiles como veremos en las páginas siguientes.

En el individuo de 70 centímetros de longitud he observado también en el caparazón escapular un área parecida al del pelviana y que se ex-

tiende de la segunda a la séptima hilera de placas, siendo su diámetro cranco-caudal de unos 8 centímetros, el transversal de unos 20. Sus cavidades no alcanzan el gran desarrollo de las pelvianas, pues su diámetro nunca es mayor de 2 centímetros y su número con respecto a cada placa es apenas mayor que en las regiones no modificadas de la carapaza; tampoco existen cavidades en las suturas entre dos placas de una misma hilera, como es frecuente en el área pelviana. Como en ésta, las cavidades son caliciformes y relativamente poco hondas en relación a su diámetro y están sobre los límites mismos de las placas de dos hileras subsiguientes, a las que afectan casi por igual. No se internan, pues, sólo en la placa anterior como los canales pilíferos comunes.

En el caparazón que sirvió a los estudios de Lahille el área glandular escapular está apenas esbozada. Sus cavidades no llegan a ser caliciformes y conservan el aspecto de canales pilíferos, aunque sean bastante más voluminosas que las de las placas comunes.

Dedúcese de las observaciones que anteceden, que el área glandular escapular es una formación mucho menos desarrollada que la pelviana. Como no tuve a mi disposición más que dos ejemplares, casi del mismo tamaño y no del todo adultos, no me es posible establecer si, aunque su aparición en el animal joven fuera relativamente tardía, no podrá alcanzar en el adulto un desarrollo igual o poco menor que la pelviana.

Glyptodon (fig. 33-37). — En los surcos que delimitan las áreas en las placas óseas de los gliptodontes existen en aquellas regiones en que las placas tienen forma de roseta (la dorsal y dorsolateral) con mucha frecuencia cavidades de mayor o menor profundidad, que Burmeister interpretó como canales para dar paso a nervios y vasos (1870-74, pág. 359), Ameghino como agujeros pilíferos (1889, pág. 783), pero ambos sin tratar de fundar sus respectivas opiniones. Lydekker (1894) creyó tener que intepretarlos como agujeros vasculares, por no poder observar sobre ellos perforaciones de la capa córnea en un ejemplar en que ésta estaba aún conservada, aunque en estado imperfecto. No me ha sido posible identificar en la colección del Museo la pieza en que Lydekker se basa, pero dudo que en una substancia de difícil conservación en los fósiles, como el cuerno, sea posible distinguir canales de un diámetro tan reducido, que ni en todas las escamas córneas del peludo es posible observar siempre con facilidad.

Por lo tanto la indicacióu negativa de Lydekker carece de valor. En cambio, se debe deducir de la falta de una apertura más o menos considerable en la cara inferior de la placa ósea, que no puede tratarse de canales vasculares.

En Glyptodon, en general, estas cavidades suelen estar ubicadas en los puntos en que se unen los surcos « radiales » con el surco « circular »

(véase fig. 34), aunque a veces se encuentren también en medio de un surco radial o en cualquier parte del circular. Tienen, pues, una disposición parecida a las cavidades esféricas de las placas del peludo.

Su tamaño y número es muy variable: pueden ser tan pequeñas que casi pasan desapercibidas o llegar a un tamaño muy considerable como en el *Glyptodon perforatus* de Ameghino (1889, pl. 54, fig. 5). Ameghino indica para muchas de sus especies de Glyptodon el tamaño de los agujeros, y revisando los caparazones del Museo de La Plata, se ve también que existen grandes diferencias al respecto entre las distintas corazas.

En una coraza de 1,55 a 1,6 metros de largo, clasificada según su etiqueta como *Glyptodon reticulatus* (5ª vidriera del centro), las cavidades alcanzan hasta 6 a 7 milímetros de diámetro por 8 milímetros de profundidad en las placas de la región del dorso, mientras que hacia los lados se hacen poco a poco más pequeñas, a medida que las placas pasan de la forma hexagonal regular a la rectangular. Hacia caudal y craneal los agujeros disminuyen de tamaño en forma más abrupta, y sólo en las últimas hileras, más próximas a los bordes, son pequeños. Existe por tanto una zona dorsal, sin límites netos, de la mitad a un tercio del ancho total de la coraza aproximadamente, en la que los agujeros son muy grandes. En todos los trozos de coraza lo suficiente extensos es posible distinguir esta región.

Entre diez trozos de corazas montadas y clasificadas como *Glyptodon reticulatus* seis poseen agujeros de un tamaño igual o poco menor que la anterior, lo mismo una coraza muy grande clasificada como *Glyptodon clavipes* (reproducida en la pl. 1 de Lydekker) en que el diámetro de los agujeros así como el área en que se extienden parecen ser algo menores que en la primera.

En otro caparazón (6ª vidriera; 1er ejemplar), que, aunque grande (1,75 a 1,80 metros de largo), debe pertenecer a un animal jóven, pues sus placas no están soldadas las unas a las otras, en la región dorsal las cavidades llegan sólo a unos 4 milímetros de diámetro y son bastante más pequeñas que las del primer ejemplar.

En otro ejemplar muy pequeño (1,30 m. de largo, figurado en pl. 2 de Lydekker), y que es con seguridad un animal jóven, por no estar unidas sus placas, existen muy pocas diferencias entre el diámetro de los agujeros en las placas dorsales y las laterales, no llegando aquéllos ni al tamaño de los del caparazón anterior.

Existen, sin embargo, también trozos de coraza de animales adultos, en las que los agujeros son muy pequeños. (Vidriera 7, 1er ejemplar a la derecha).

En una coraza grande [1] (1,80-1,85 m. de largo, probablemente idén-

[1] No fué posible identificar los ejemplares que Lydekker denomina con los nú-

tica con el ejemplar 1, pág. 6 de Lydekker) los agujeros son pequeños, de 2 a 3 milímetros como máximo en las placas del dorso; pero el área central de estas placas es fuertemente cóncavo, a veces hasta caliciforme o en forma de embudo, probablemente como lo indica Ameghino pág. 780) para *Glyptodon clavipes*. Ignoro el significado fisiológico de (esta concavidad.

Las cavidades caliciformes de la placas de Glyptodon, cuando bien formadas, tienen el mayor parecido con las del área pelviana de Priodontes; esta semejanza indica que podrían tener la misma función fisiológica. Como las de Priodontes, también las cavidades de Glyptodon habrán estado cerradas en el animal vivo por la epidermis, en la que quedaba sólo una pequeña apertura para dar paso a una cerda, la que no puede haber sido muy desarrollada, sino relativamente corta como en Priodontes, pues la escasa profundidad de las cavidades no sería suficiente para permitir la implantación segura de una cerda muy larga. Los gliptodontes no habrán estado cubiertos por pelos o cerdas relativamente desarrollados, como los del peludo, pichi o quirquincho, sino que su coraza más bien habrá aparecido «desnuda», como la de Priodontes, con sólo cortas cerdas que sobresalían sobre ella.

En cambio el ancho de las cavidades indica, que también en los gliptodontes éstas deben haber contenido otros órganos más voluminosos que los bulbos de las cerdas, y basándonos en el contenido de las cavidades esféricas del peludo y las conclusiones a que llegamos en Priodontes debemos suponer que encerraban glándulas [1].

Sin embargo en algunas regiones del cuerpo, a lo menos de ciertas especies o variedades de gliptodontes, las cerdas pueden haber alcanzado un tamaño mayor, aunque sin llegar a ser verdaderas púas, pues en algunos trozos, por ejemplo en uno que corresponde a la pelvis (como resulta de los restos del endoesqueleto que le están soldados), los agujeros llegan a mayor profundidad y no tienen posición vertical sino bastante oblicua (fig. 34). En el trozo mencionado los agujeros más grandes (figura 33 y 34) alcanzan una profundidad máxima de 2 centímetros sobre un ancho de 7 a 8 milímetros y a veces de 1 centímetro, siendo los ejes longitudinales de todos ellos oblícuos pero paralelos entre sí, lo que hace pensar que quizá existieran en ellos cerdas largas que se sobreponían las unas a las otras. Pero aún en este caso el gran ancho de los agujeros indica que servían ante todo como albergue de glándulas piliferas muy desarrolladas.

meros 2 a 11, pues los caparazones del Museo no están numeradas. Todos los ejemplares menos el 1, aquí mencionado, están rotulados como *Gl. reticulatus*.

[1] También las 2 a 3 grandes cavidades de las placas de *Peltephilus* habrán encerrado glándulas y no manojos de pelos o cerdas como lo indica Scott. Sólo las cavidades que rodean las placas habrán contenido pelos. (Scott, pág. 88 y pl. 16, fig. 8.)

De los dos caparazones de animales jóvenes puede deducirse, aunque no con plena seguridad, que el crecimiento en volumen de las cavidades se efectuaba recién en el animal joven, y que al nacer, las glándulas eran relativamente poco desarrolladas. Queda por saber, a qué se deben las diferencias tan notables que existen en cuanto a su tamaño entre los caparazones adultos: si podría tratarse de diferencias entre especies o variedades, o entre los sexos, o simplemente de variaciones individuales. Sin querer emitir un juicio sobre esta cuestión, voy a mencionar que las glándulas cutáneas parecen variar mucho de un individuo a otro en los desdentados, como resulta del tamaño y número muy variable de las glándulas pelvianas del peludo.

Mientras lo expuesto se refiere a trozos de caparazones sin duda normales, se observa con frecuencia (fig. 35 a 37) que las cavidades son excesivamente grandes en regiones en que la cara externa del caparazón ha perdido la escultura característica, desapareciendo los límites de las placas y sus áreas y tomando la superficie del hueso una estructura esponjosa. La cara interna del caparazón puede conservar el aspecto normal, distinguiéndose netamente los límites de las placas desaparecidas en el lado externo, o puede también estar modificada, como en un trozo de coraza en que el lado interno se levanta en forma de una fuerte prominencia, llegando la placa ósea a tener doble espesor del normal. La distribución de los agujeros es en las regiones así modificadas, en general, irregular, y su número menor del de las placas normales que las rodean, cuyos agujeros no pasan por lo general de 5 milímetros de diámetro.

Es probable que en estas partes el caparazón córneo y parte del óseo fué destruído en vida del animal, o por alguna herida o afección cutánea, regenerándose luego, y el tamaño excesivo y escaso número de las cavidades será debido a que sólo las glándulas de algunas de ellas habían quedado subsistentes, destruyéndose las demás y adquiriendo por lo mismo aquéllas mayor desarrollo, a fin de suplir la falta de éstas. De ahí que al regenerarse al rededor de ellas el hueso, también las cavidades caliciformes resultaran mayores. No estará demás observar aquí que de los desdentados modernos con coraza, por lo menos las mulitas, parecen estar muy expuestas a una o varias variedades de sarna y la afección ofrece en ellas con frecuencia mayor gravedad de la comúnmente observada en animales de denso pelaje. (Para las otras formas no existen observaciones, según parece.)

Wolffhuegel (1908) ha descrito en la mulita *(Tatusia hybrida* Desm.) una sarna producida por *Sarcoptes scabiei,* que afectaba las partes blandas de la piel (las zonas entre los anillos y el lado ventral en general) y ha tomado en varios ejemplares del parásito medidas detalladas.

Entre las muchas mulitas que he tenido en cautividad en los años de 1906 a 1908, se hallaba con frecuencia una que otra tan atacada por una

sarna que el caparazón estaba densamente cubierto por costras hasta desaparecer en gran parte su escultura característica. En estos casos la afección (cuyo verdadero carácter yo entonces ignoraba) se extendía dentro de pocos días a los demás animales de la jaula.

Según pude comprobar por la piel de un individuo muy infectado que aún se conserva en seco en el Museo (♀ A 2) las costras se hallaban, no como en los casos observados por Wolffhuegel sobre las partes blandas sino sobre el mismo caparazón, cuya afección es tan intensa que interesa no sólo las escamas, sino también el caparazón óseo, mientras las partes blandas de la piel parecen ilesas. La escultura de las placas óseas es mucho menos neta que en animales sanos y no es posible distinguir las partes correspondientes a las distintas escamas intercaladas (Belegschuppen). La superficie del hueso es irregular y rugosa, no lisa como en el animal sano, y los orificios de las cavidades glandulares son mucho más grandes que en éste (fig. 29 *a* y 29 *b*). En ambos caracteres existe, pues, una cierta semejanza entre el caparazón de la mulita con afección cutánea y las partes respectivas de las de Glyptodon.

Pudieron aislarse del caparazón mencionado varios restos de acarios, el mejor conservado de los que poseía aún partes de las extremidades, teniendo su cuerpo, cuyo largo era de unos 160 μ, en general, parecido con un sarcóptido. No es posible afirmar si es distinto o igual a los observados por Wolffhuegel.

Existiendo cierta semejanza entre la superficie del caparazón afectado con las regiones modificadas de las de los gliptodontes, podría ser que estos animales también hubieran estado afectados por alguna sarna.

Hoplophorus (fig. 38). — En las placas de Hoplophorus las cavidades se hallan distribuídas en la misma forma como en Glyptodon, pero debido a su pequeñez fácilmente pasan desapercibidas. Sin embargo existen en el borde dorsal y lateral de la escotadura anterior que corresponde al cuello, unas dos o tres hileras de placas ya descritas y figuradas por Burmeister (1870, pl. 17, fig. 4, y pl. 20, fig. 6) en las que las cavidades mencionadas aumentan de tamaño, llegando a ser tanto más grandes, cuanto más cerca del borde se encuentra la placa respectiva. Como de los dibujos de Burmeister no resulta bien el carácter de estos agujeros, doy de esta región una fotografía según un ejemplar del Museo, en el cual el borde del lado derecho está casi intacto, y sólo en el ángulo dorsal se tuvo que volver a colocar una placa que había caído. El borde izquierdo en cambio falta por completo.

Las cavidades son relativamente tan grandes que la substancia de la placa llega a constituir entre ellos sólo delgados tabiques, apareciendo el área central de la placa como rodeado por un círculo de celdas. Las cel-

das tienen un diámetro hasta de 6 milímetros sobre una profundidad de más de 8.

En una placa en que todas las celdas estaban muy bien desarrolladas resultaron las siguientes medidas: diámetro externo de la placa 22 × 27 milímetros; grueso máximo (en el centro) 16 milímetros. Diámetro del área central: 11 × 14 milímetros. Esta está rodeada por 9 celdas de las que cada una tiene un diámetro que oscila al rededor de 4 milímetros sobre 7 milímetros de profundidad. El eje de las celdas está dirigido en ésta y las demás placas oblícuamente hacia el centro de la placa y los tabiques que la separan son siempre delgados; por lo general oscilan al rededor de 1 milímetro, pero hay partes en que están perforados debido a su excesiva delgadez.

Creo que tampoco en Hoplophorus puede dudarse de que las celdas tan anchas en comparación con su profundidad hayan contenido ante todo glándulas. Si éstas habrán substituído por completo los pelos correspondientes, no puede afirmarse; pero el diámetro mínimo de las cavidades del caparazón en general, indica que Hoplophorus no puede haber tenido sino una escasísima cubierta pilífera.

Doedicurus (fig. 39 y 40). — Lydekker (1894) ha descrito en *Doedicurus antiquus* una elevación en forma de cráter con apertura irregular situada en la línea media de la parte posterior del caparazón, a corta distancia detrás de la línea de fijación del ileón y opina que, como « el » agujero de la coraza pelviana del peludo, está destinado a dar salida a la secreción de una glándula.

He creído interesante volver a describir con más detención las dos piezas de la colección del Museo, que tuvo a su disposición Lydekker por ser ellas hasta ahora únicas, agregando una fotografía de la parte posterior del trozo mejor conservado, después de hacer sacar la parte detrás del cráter, reconstruída en yeso, que muestra la figura de aquel autor. El borde anterior y casi todo el derecho del agujero forma parte de un gran trozo de coraza de unos 35 centímetros de largo y 50 a 65 centímetros de ancho, que se halla intacto, sin refacciones de ninguna clase; por lo tanto no hay duda que la curiosa elevación cupuliforme en cuyo extremo se encuentra la apertura sea real (fig. 39).

La parte de la coraza que forma el borde izquierdo y posterior izquierdo del agujero está quebrada y fué vuelta a colocar, según parece en su posición natural (fig. 39 y 40); entre ella y el trozo grande falta sin embargo en el ángulo anterior izquierdo del agujero un pedazo de unos 1,5 a 2 centímetros de diámetro antero-posterior y unos 4 a 5 centímetros transversal (fig. 40). En el extremo caudal del borde derecho fueron colocadas dos placas caídas, como se ve en la misma figura.

En general, los bordes propiamente dichos del agujero parecen estar bien conservados en casi todas sus partes.

La apertura del cráter es piriforme, ancha en la parte craneal, angosta en la posterior y tiene un largo de unos 8,5 centímetros sobre 4,5 centímetros de ancho. Su contorno es irregular, en unas partes más, en otras menos saliente; el ángulo anterior derecho forma un pequeño seno dirigido hacia adelante y lateral y parece que el izquierdo haya tenido la misma configuración, aunque ello no sea bien neto, debido a la falta de la pequeña pieza arriba mencionada.

El extremo caudal de la apertura se continúa en una estrecha cisura mediana (fig. 40), pero como esta región ha sufrido las refacciones mencionadas, la existencia de la cisura en la coraza intacta no puede darse por establecida con seguridad; pues, en el caso de estar mal colocados los dos trocitos del lado derecho, la apertura del cráter habría tenido forma distinta, y es posible que la cisura no hubiera existido.

El borde anterior de la apertura está a unos 13 centímetros detrás del punto de inserción más medial del ileón en la coraza, y el borde del cráter se levanta a unos 4 centímetros sobre el plano del dorso delante de él (fig. 39). (Debido a la curvatura del caparazón esta medida es sólo aproximada.) Por debajo del cráter pasa la placa perpendicular formada por la fusión de los procesos espinosos de las vértebras que siguen a la unión entre ileón y coraza. La cresta se ensancha en su borde dorsal y sólo está conservada en un trecho de unos 11 centímetros de largo, es decir hasta el extremo caudal del cráter. El borde anterior del cráter está a unos 8,5 a 9 centímetros sobre la cresta.

El espesor del hueso que rodea el cráter es considerable, sobre todo el de su pared anterior, llegando en la línea media, allí donde ajusta a los procesos espinosos, a 3,5 centímetros. Los bordes laterales y los caudales son de paredes más delgadas, pero siempre más gruesas que las placas comunes que rodean la región, y que oscilan al rededor de 1 centímetro de espesor.

El interior de la pared del cráter, bastante liso, fué revisado cuidadosamente a fin de descubrir posibles cavidades secundarias dentro del hueso de la coraza que hubieran comunicado con la cavidad del cráter, pero no se hallaron otros agujeros que los comúnmente existentes en la cara inferior de las placas. Sólo del lado derecho existe en la base de la pared anterior una cavidad relativamente grande, que sin embargo parece más bien debida a una rotura. No parece haber comunicado por lo tanto la cavidad del cráter con otras accesorias, situadas dentro de la coraza.

Las partes del caparazón hacia caudal del cráter faltan; sólo del lado izquierdo se ha conservado una única placa que fué repuesta y cuyo borde medial delimita junto con las que le preceden un semicírculo abierto hacia la línea media (marcado con * en las fig. 39 y 40). El aspecto de

estos bordes no es el de suturas entre placas, sino el de bordes libres, los que en algunos puntos están intactos, en otros un poco rotos. Son algo irregulares y más delgados que el centro de sus placas.

Si, como es probable, del lado opuesto las placas hubieran formado otro semicírculo parecido, habría existido en la línea media un agujero de unos 4 a 5 centímetros de diámetro transversal y otro tanto antero-posterior, cuyos bordes, sin embargo, no se levantaban en forma de cráter como los del primero.

El segundo trozo de coraza, mucho más pequeño que el primero, conserva sólo una parte del borde anterior e izquierdo de una sola apertura en buen estado, faltando todo lo demás. Parece que en este ejemplar el cráter se habría levantado en forma menos abrupta que en el primer agujero del otro.

No caben casi dudas que el «cráter» ha servido para evacuar la secreción de una glándula, como lo supuso Lydekker, y es probable que su interior encerrara una cisterna en la que, como en las glándulas pelvianas del peludo, desembocaran a su vez una gran cantidad de glándulas pequeñas.

Si estas glándulas eran preferentemente sudoríparas o sebáceas transformadas, no es posible establecer, pero en vista de que el cuerpo de las glándulas pelvianas del peludo está constituído sólo por las primeras, siendo el número de las sebáceas que se abren en la cisterna muy reducido, es más que probable que también en *D. antiquus* fuera así.

En el peludo la cisterna está delimitada, sin embargo, en el lado ventral por el hueso, lo que en *Doedicurus* no fué el caso. El hallazgo de otra apertura detrás de la primera es interesante, pues demuestra aún mayor analogía con la existente en el peludo, y si nos acordamos que en los *Dasypodidae* recientes el número de glándulas pelvianas aumenta con el tamaño del animal (*D. minutus* posee una sola, en general rudimentaria o ninguna, *D. villosus* en general 3, *D. sexcinctus* 4 a 5), bien podría ser que *Doedicurus antiquus* no haya tenido sólo las dos glándulas cuyos restos aún muestra el fragmento de la coraza en cuestión, sino una serie de ellas, una tras otra.

En vista de que todos los representantes del género *Dasypus* poseen las glándulas pelvianas, o bien desarrolladas o por lo menos indicios de ellas, es de esperar que entre los *Doedicurus* no exista sólo en *D. antiquus* sino también en otros, aunque hasta ahora no fuera hallado en ellos. He revisado dos trozos de caparazón de *D. clavicaudatus* existentes en el Museo. En uno de ellos la región de la línea media no está conservada en aquellas partes donde podrían estar las glándulas. En el otro, figurado por Lydekker (pl. 27), el extremo caudal de la región medial existe sobre un largo de unos 45 centímetros; pero como hacia craneal le siguen en seguida algunas enmiendas y como toda la mitad derecha y una

1

2

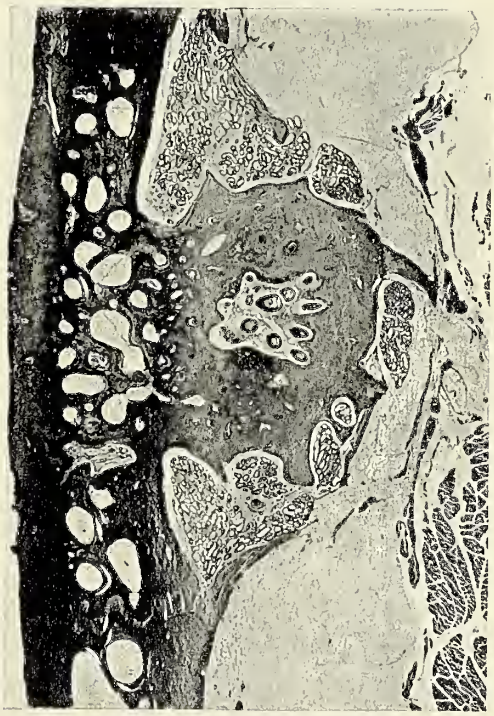
4

3

7

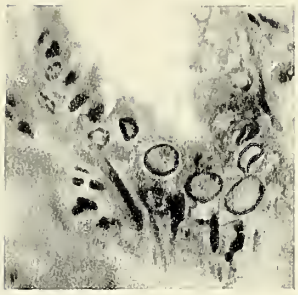
8

5



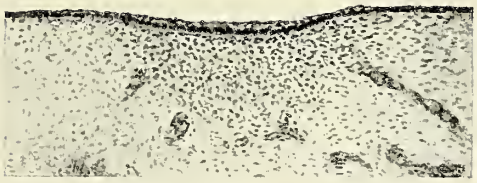
6

9

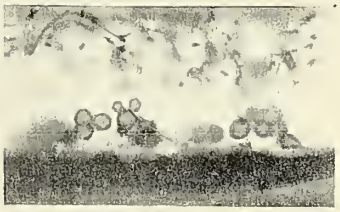


9 a

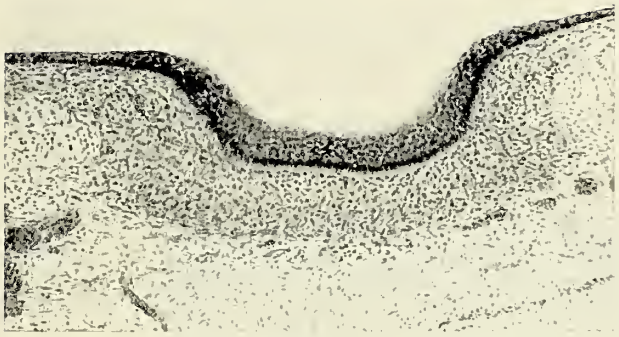
9 b



12

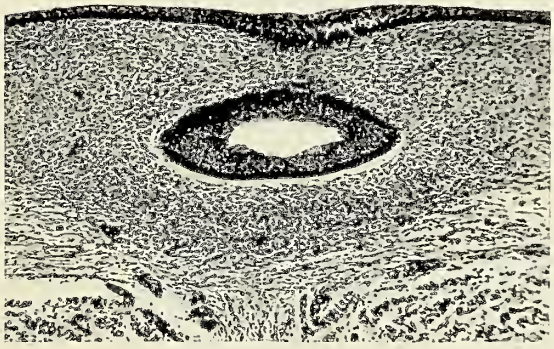


10

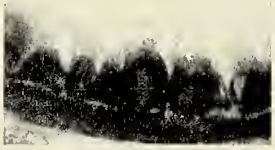


13

11

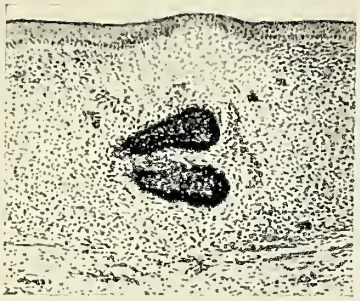


14



11 a

11 b

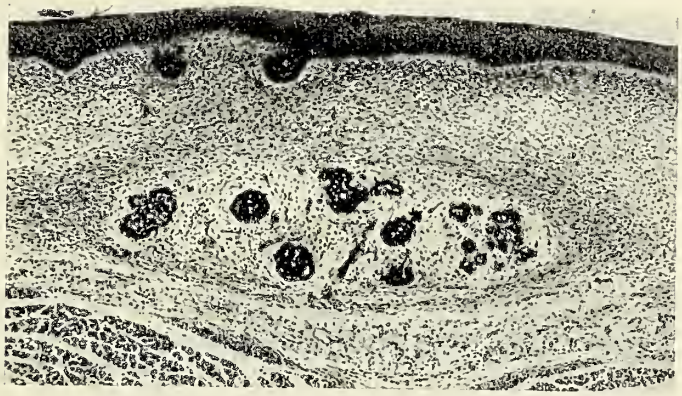


15

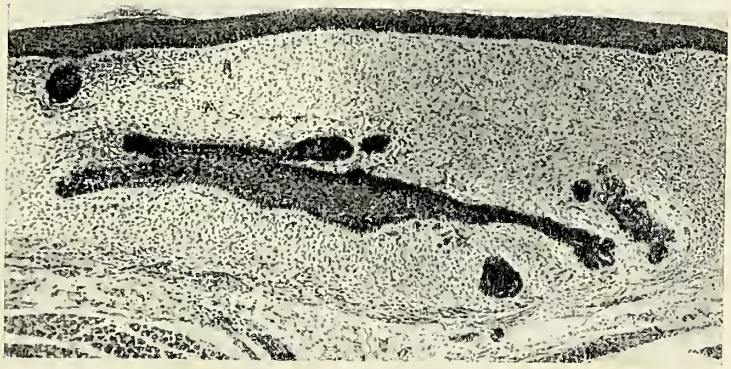
18

16

17

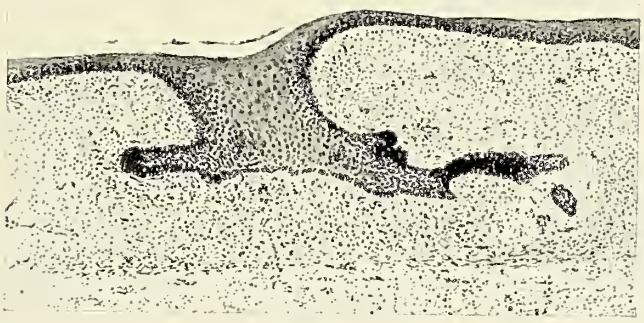


19



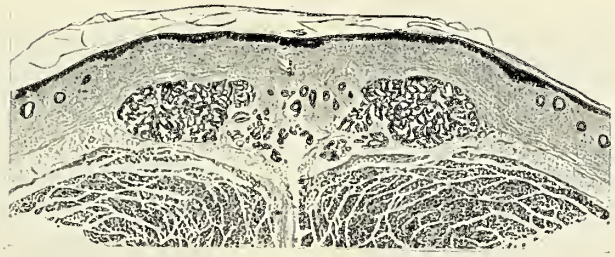
20

21



22

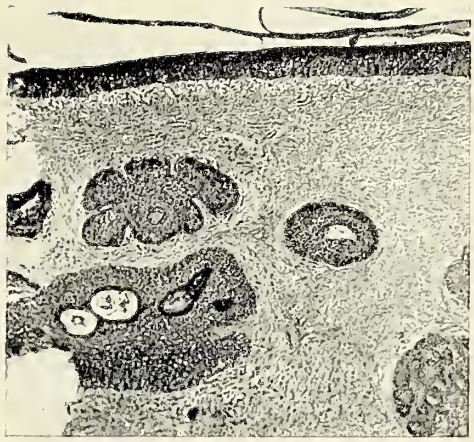
23



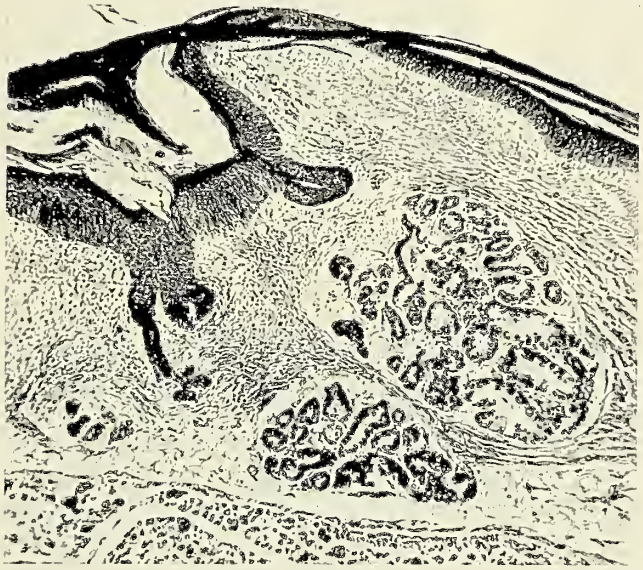
24

25

26

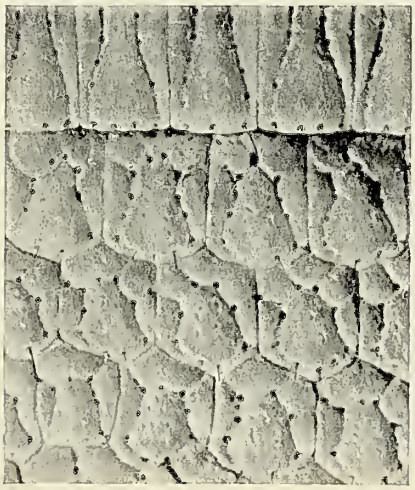


27

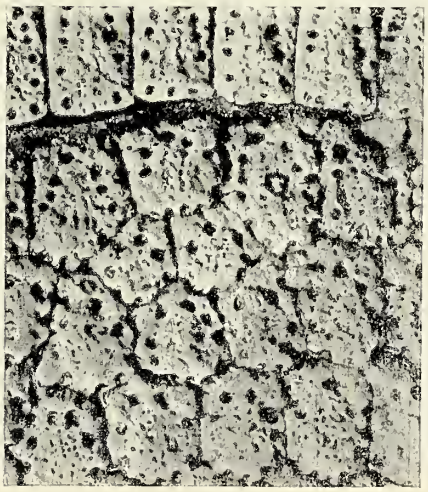


28

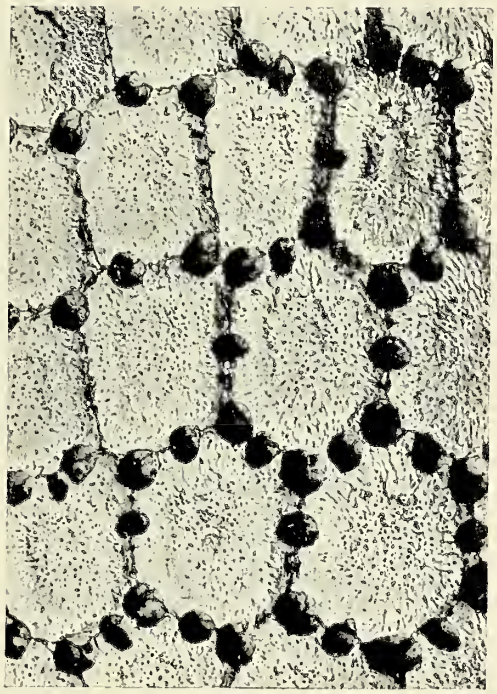
28 a



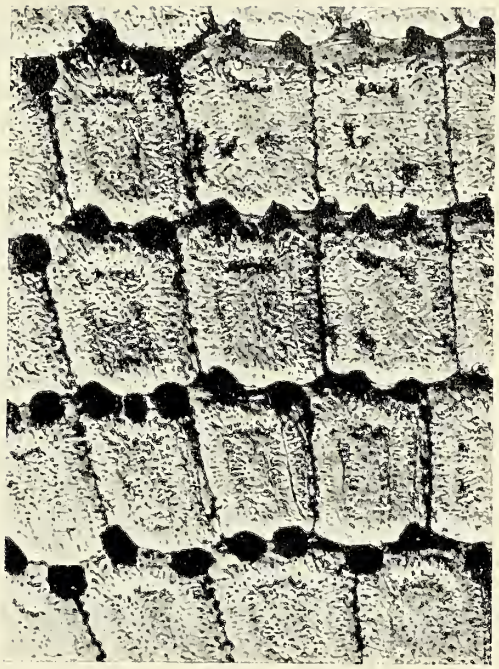
29 a



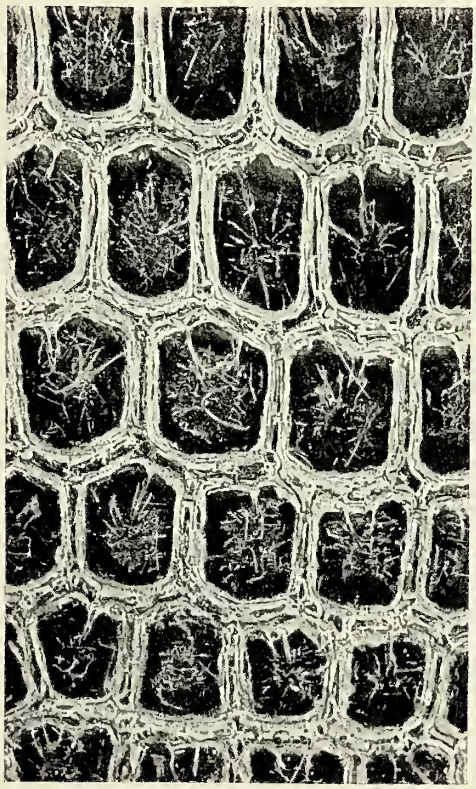
29 b



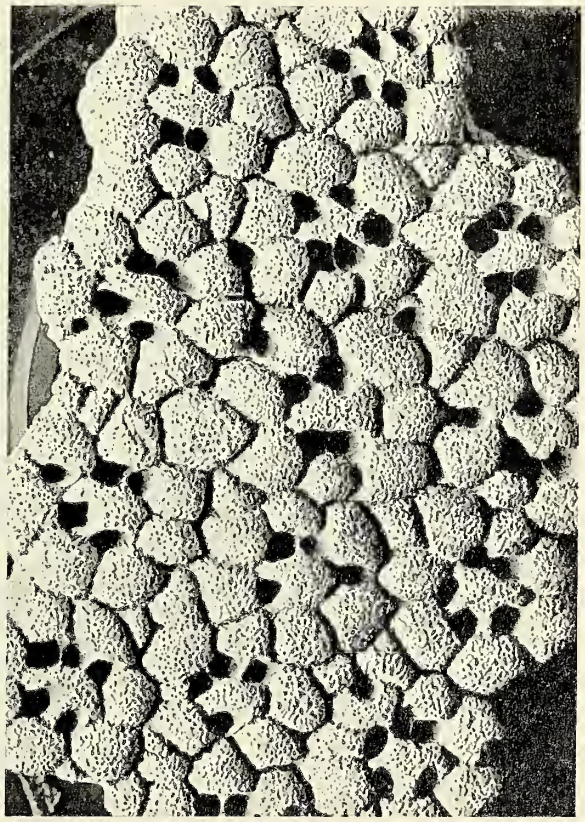
31



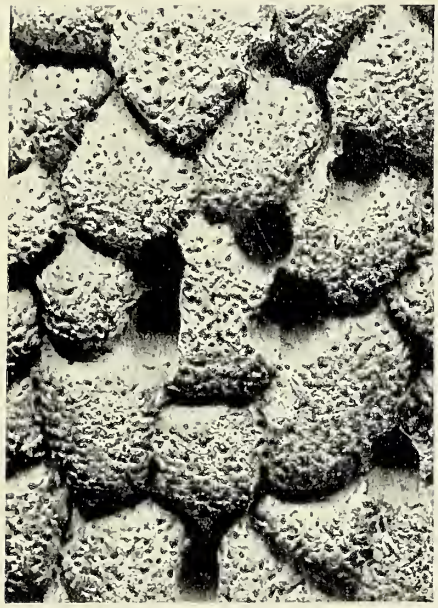
32



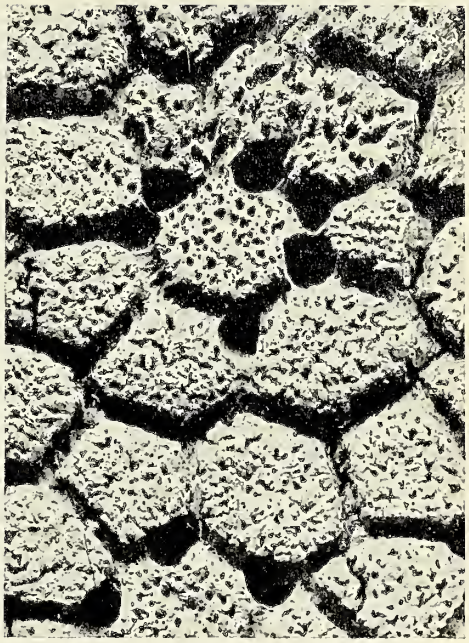
30



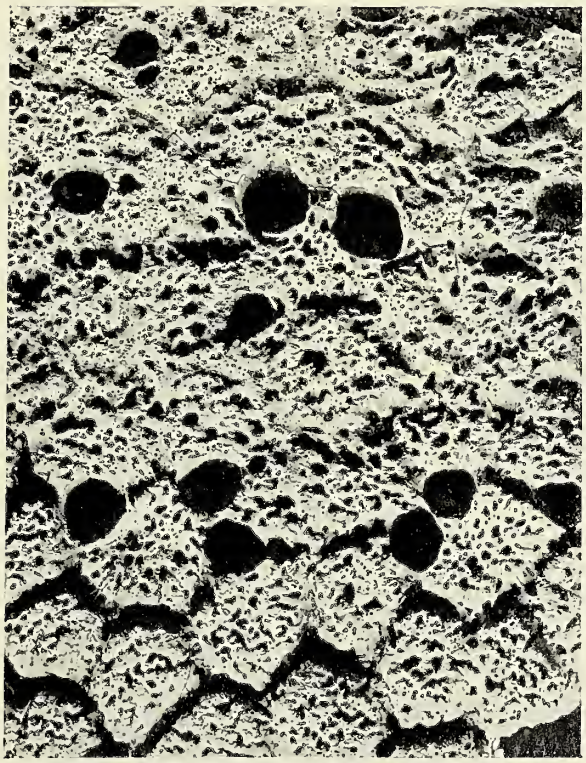
33



34

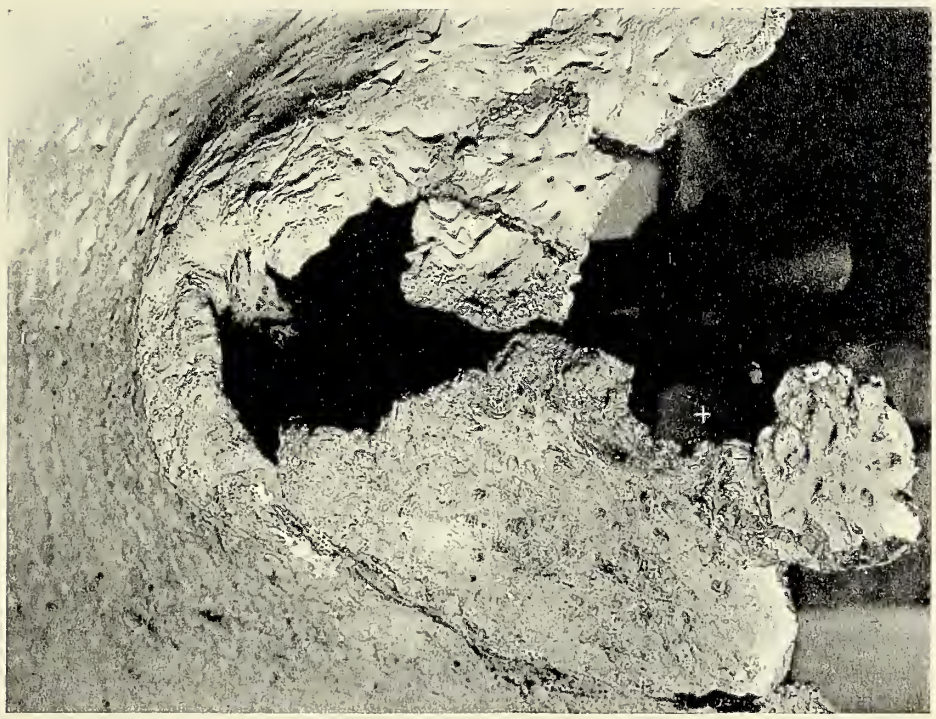


35

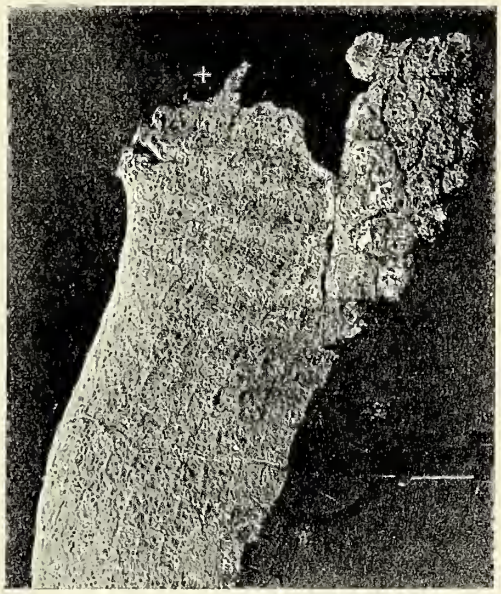


36

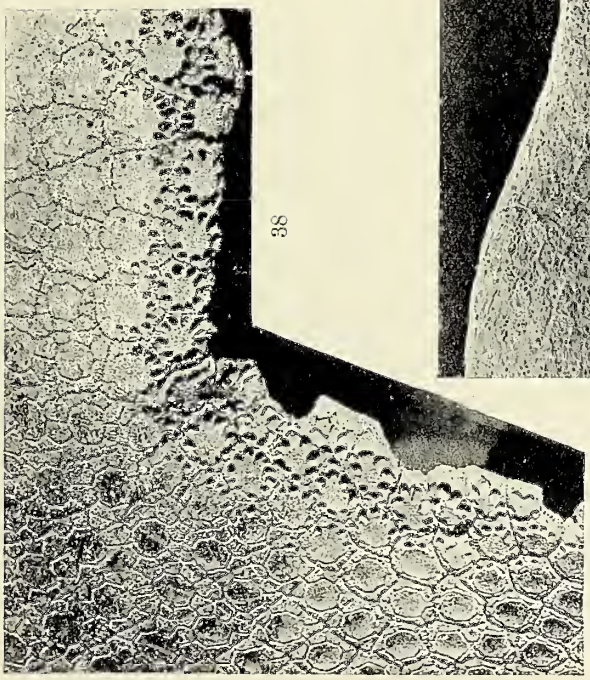
37



40



39



38

cierta extensión de la mitad izquierda, bastante próxima a la glandular están reconstruídos en yeso, no me parece que se pueda afirmar con seguridad que la glándula haya faltado en *D. clavicaudatus,* aunque este caparazón no la muestre. Según resulta de la literatura, los caparazones conservados en otros museos parecen ser aún menos completos.

EXPLICACIÓN DE LAS LÁMINAS

Las figuras 1 a 28 se refieren a *Dasypus villosus,* Desm.

Figura 1. Región media de un caparazón pelviano con los orificios de las tres glándulas, vista por su cara dorsal después de sacadas las escamas córneas. × 1.5

Figura 2. Las dos placas glandulares más craneales del mismo caparazón con mayor aumento. × 3

En las figuras 1 y 2 nótase la protuberancia ósea que se levanta del fondo de la cavidad colectora general o cisterna y aparece en el centro del orificio glandular; en la segunda placa está unida al « área media » de la misma. Detrás del orificio se hallan en ambos casos varios agujeros relativamente grandes (de 1/3 mm. de diámetro aproximado) que conducen a huecos con glándulas iguales a las existentes entre las áreas de las placas comunes, pero quizá con la estructura de las « grandes » glándulas sebáceas. Los pequeños poros que se notan en todas partes en la figura 2 sirven para dar paso a fascículos de tejido conjuntivo, etc. (canales de Volkmann).

Figura 3. La misma región de la figura 1, vista por su cara ventral, con un aumento algo mayor. En las dos placas glandulares más craneales llaman la atención los dos botones o protuberancias óseas cuya superficie es de aspecto esponjoso. Hacia craneal y lateral la protuberancia está rodeada por un semicanal en forma de herradura, dentro del cual se halla ubicado el « cuerpo glandular ».

El botón de la glándula más caudal está apenas indicado. (En la hilera más caudal y a la derecha se observa una pequeña prominencia, que corresponde a uno de los puntos de fijación de la cintura pélvica.)

Figura 4. Corte longitudinal por las tres placas glandulares de otro caparazón. La glándula más craneal es rudimentaria, al revés de lo que sucede en el caparazón de las figuras 1 a 3. En las dos cavidades glandulares bien desarrolladas distínguese el cuello y la cisterna más desarrollada hacia craneal que hacia caudal. En el cuello (sobre todo hacia su base) obsérvanse unos orificios relativamente grandes que corresponden a los conductos de glándulas sebáceas solitarias, mientras el gran número de orificios más pequeños que se abren dentro de la cavidad colectora corresponden a los conductos de glándulas principales con o sin glándulas sebáceas accesorias. × 2

Figura 5 a 8. Cuatro cortes transversales por la « placa glandular » con su protuberancia y el cuerpo glandular de un animal adulto. (♀ 358) × 10

El corte de la figura 5 pasa por el cuerpo glandular, craneal de la protuberancia. Nótase dentro del cuerpo varias trabéculas óseas cortadas (más obscuras) y fascículos de tejido conjuntivo (más claros) que en parte arrancan de las

trabéculas óseas. A los lados vése cómo las fibras conjuntivas se unen a las placas óseas, sirviendo de sostén a la masa glandular, la que del lado ventral está rodeada por el grueso panículo adiposo.

En la figura 6, el corte pasa por la pared craneal de la protuberancia ósea, a los lados de la que se observa la masa principal del cuerpo glandular. A la izquierda se nota muy bien cómo, del tejido conjuntivo que une la placa ósea de la glándula con la vecina, se separan gruesos fascículos que se dirigen hacia medio-ventral y se unen a las prolongaciones o crestas óseas de la protuberancia. Entre éstas se hallan pequeñas masas glandulares separadas del cuerpo principal. Pasando este córte sólo algunos décimos de milímetro craneal de la cisterna, ya existe en el centro de la protuberancia ósea un hueco irregular lleno de tejido conjuntivo, dentro del que se hallan varios conductos (cuatro muy gruesos en el centro, cuatro medianos hacia abajo, tres más pequeños arriba a la derecha y un grupo de muy pequeños, arriba a la izquierda) correspondiendo a glándulas principales de la región craneal «del cuerpo» (fig. 5). Los más gruesos son partes terminales comunes formadas por la unión de varios conductos. El borde obscuro de los conductos está formado por epitelio queratinizado.

Las figuras 7 y 8 pasan por la cisterna, cuyo fondo se levanta en forma de cresta menos alta que en las figuras 1 y 2. El corte 7 pasa por una región más craneal que el otro y en él la apertura externa de la cavidad aún no está interesada. El epitelio dermal tapiza la cavidad, y su parte queratinizada aparece como una gruesa línea obscura; entre el epitelio y el hueso hay una tenue capa de tejido conjuntivo.

En la figura 7 existe a ambos lados del « cuello » una glándula sebácea solitaria. El conducto de la de la izquierda está cortado casi en toda su extensión. En la pared de la protuberancia ósea ventral de la cisterna existen tres glándulas sebáceas accesorias, correspondiendo las dos de los extremos a las hileras laterales de cada lado, la que se halla entre ambas a la hilera medial de la derecha.

En la figura 8 están cortadas dos glándulas sebáceas accesorias; contigua a la de la derecha desemboca en la cisterna la parte terminal de una glándula principal. Además está cortado en ambos lados un conducto de una glándula principal que parte del cuerpo glandular, siendo el de la izquierda más ancho. En el cuello se halla, del lado derecho, la terminación de un conducto de una glándula sebácea solitaria.

Figura 9. Corte por el cuerpo glandular del individuo que había producido varias gotas de secreción antes de morir (♀ 358) (Hematoxilina Delafield, eosina). × 300

En la figura aparecen varios túbulos, de los que la mayoría cortados tangencialmente. En éstos se nota un fondo semiobscuro, algo estriado, formado por la musculatura de los túbulos, y sobre él se destacan los núcleos de las células del epitelio glandular, de las que unas son pequeñas y de aspecto uniforme, otras grandes, con el contorno muy obscuro y el interior claro. Estos son núcleos en los que se ha formado una vacuola.

En las partes en que los túbulos están cortados transversalmente, sus paredes aparecen obscuras y no se distinguen diferenciaciones. En el túbulo grande, del que aparece sólo una parte en el borde superior de la figura, se ve un núcleo dentro del hueco acolado a la pared.

Figura 9 a. Parte de un túbulo de una glándula principal del individuo que no había producido secreción antes de la muerte (♀ 355). El túbulo está cortado en la parte inferior más bien tangencialmente, y allí se ven cuatro grandes núcleos modificados en forma vesicular; hacia la derecha y algo arriba de ellos otro igual, pero deformado; en el borde izquierdo del túbulo se notan, aunque ya no enfocados, pequeños núcleos normales obscuros y debajo de los vesiculares otros alargados correspondientes a las fibras musculares lisas. Hematoxilina férrica. × 525

Figura 9 b. Corte transversal por parte de otro túbulo de la misma glándula. En el borde inferior los núcleos están modificados en forma vesicular y han aumentado de volumen aunque no tanto como los de la figura anterior; en el superior la mayoría es de aspecto normal. Hematoxilina férrica. × 525

Figura 10. Corte por parte de un túbulo de una glándula principal del individuo que había producido secreción antes de la muerte (♀ 358). La banda obscura del lado inferior es la pared del túbulo. Caídos en el hueco de éste se ven dos grupos de núcleos degenerados en forma vesicular, la mayoría de ellos de tamaño mediano, y dos muy pequeños. (En otros planos ópticos existen en el mismo lugar aún muchos núcleos más.) Hacia arriba se nota la red fibrosa-granular que existe muy a menudo en el hueco de los túbulos. Hematoxilina Delafield-eosina. × 700

Figura 11. Corte por un túbulo de una glándula del individuo que no había producido secreción antes de morir (♀ 355). La pared del túbulo muestra una capa muscular externa y un epitelio interno, cuyas células están aisladas las unas con respecto a las otras, llevando muchas de ellas una vacuola clara en su extremo libre. Esto es especialmente neto en varias células del lado derecho. En el centro del hueco núcleos y células degeneradas mezclados a productos de secreción. Hematoxilina férrica, eritrosina. × 300

Figura 11 a. Parte de la pared de un túbulo de una glándula principal de la ♀ 355. Están enfocadas dos células con grandes núcleos vesiculares y que muestran hacia el hueco cada una, una gran vesícula, y la izquierda además en la base de éstos como dos nódulos más obscuros (protoplasmáticos?) (secreción cupuliforme). Hematoxilina férrica, eritrosina. × 700

Figura 11 b. Corte por un túbulo de la misma glándula. El interior está lleno de vesículas a las que está adherido una pequeña masa protoplasmática y que han sido producidas por secreción cupuliforme como la muestra la figura anterior. En el borde izquierdo varios núcleos en degeneración vesicular y más hacia abajo otro igual que parece estar ya dentro del hueco del túbulo. Hematoxilina férrica, eritrosina. × 700

Figura 12. Embrión 326. Corte transversal por el esbozo de la cisterna craneal apenas indicada. × 80

Figura 13. Embrión 330. Corte transversal por el esbozo de la cisterna craneal ya bastante más honda que la del embrión anterior. × 80

Figura 14. Embrión 258. Corte transversal por el saco ciego de la cisterna craneal. × 80

Figuras 15 a 18. Cortes por los esbozos glandulares del embrión 344. Las figuras 15 y 16 se refieren al esbozo más craneal, 17 y 18 al segundo. × 80

Figura 15. Corte por los dos sacos ciegos que salen hacia craneal de la cis-

terna y de los que tomarán origen varias glándulas principales. La prominencia que la epidermis forma encima de los sacos ciegos es el « listón » de la escama glandular.

Figura 16. Corte por la cisterna de la que sale de cada lado el segundo esbozo pilífico (glándula sebácea solitaria) del lado derecho ; el tercer esbozo está indicado de bajo del segundo. El epitelio de la cisterna es muy grueso y comienza a queratinizar.

Figura 17. Cisterna del segundo esbozo : corte por el saco ciego craneal, achatado en dirección dorso-ventral y del que toman origen los esbozos de varias glándulas principales ; el más adelantado hacia la derecha, otro hacia dorsal y otro hacia lateral en el borde izquierdo y además algunos apenas indicados en forma de pequeñas prominencias. Como en 15 el saco ciego se halla debajo del « listón » de la escama glandular.

Figura 18. Cisterna caudal ; corte por su región media. Del lado izquierdo toma origen el esbozo de una glándula principal ya bastante alargada y en cuya base arranca hacia ventral una pequeña prominencia obscura (? una glándula sebácea accesoria). Del borde derecho hay otra glándula principal, no cortada en toda su extensión, la que por eso aparece más corta, y del lado dorsal de ella el esbozo de una glándula sebácea solitaria en forma semiesférica y muy obscura pero cortada sólo tangencialmente. Una comparación entre las figuras 16 y 18 muestra, cómo en este embrión la glándula caudal está más adelantada que la craneal.

Figuras 19 a 22. Cortes por los esbozos glandulares del embrión 338. Las figuras 19 a 21 se refieren a la glándula caudal, la 22 a la craneal. × 60

Figura 19. El corte pasa por el cuerpo glandular, hacia craneal de la cisterna. El cuerpo es, en el corte, de forma ovalada, y está formado por un tejido conjuntivo claro dentro del cual hay varios esbozos de glándulas principales, algunos provistos de un hueco central muy angosto (en la figura, menos de 1 mm. de diámetro). Sus paredes son gruesas, formadas por una capa de disposición epitelial hacia afuera y una masa irregular de células hacia adentro. En varios esbozos se nota la proliferación de túbulos : así, en el del borde izquierdo, en el dorsal y en el de la derecha. Al lado hacia adentro de este último se hallan varios túbulos del mismo, que en el corte aparecen ya perfectamente separados de la parte basal.

Figura 20. Corte más hacia caudal que el anterior, por el saco ciego craneal de la cisterna, del que toman origen hacia craneal las glándulas cortadas en la figura 19. El saco ciego carece sobre este corte de hueco ; a la derecha sale de él una glándula principal, cuyo extremo comienza a dividirse en túbulos. Hacia lateral de ella existen varios túbulos pertenecientes a otra glándula principal, y el cuerpo triangular obscuro que se halla hacia ventral y más hacia medial es el extremo de otra glándula igual. Del lado dorsal toma origen de la cisterna el esbozo del primer par de glándulas sebáceas solitarias, de las que el de la derecha está cortado favorablemente y a su lado aparece el extremo de la glándula del segundo par. Los esbozos de las glándulas sebáceas solitarias son fuertemente pigmentados, lo que no se ve en la fotografía. Ninguno de los esbozos del lado izquierdo está cortado en toda su longitud. El corte corresponde a la figura 17 del embrión anterior.

Figura 21. Algo más hacia caudal, por la región media de la cisterna. Se nota la fuerte asimetría. Las capas superficiales de la epidermis dentro de la cavidad están queratinizadas. Del lado derecho sale una glándula principal ramificada; el esbozo superior del lado izquierdo es un pelo rudimentario del que tomará origen una glándula sebácea accesoria; debajo de ella sale una glándula principal apenas tocada en este corte. El pequeño óvalo obscuro que se halla más a la izquierda dentro del tejido conjuntivo es un corte por una glándula principal.

Figura 22. Por la cisterna craneal, menos desarrollada en este embrión que la caudal. A la izquierda sale el esbozo pilífico más caudal, del que tomará origen una glándula sebácea solitaria, a la derecha una glándula principal menos adelantada que las de las figuras 19, 20 y 21.

Las *figuras 23 a 28* se refieren al recién nacido.

Figuras 23 a 25. Vistas de conjunto. × 16

Figura 23. Por el cuerpo glandular caudal delante de su cisterna, correspondiendo a la figura 5 del adulto. El cuerpo se interna entre cutis y tejido adiposo subcutáneo, pero aún no se ha iniciado la osificación del primero. (En ésta y la figura siguiente existen dentro del cutis, a ambos lados, numerosos cortes por cerdas en forma de círculos obscuros.)

Figura 24. Por el cuerpo glandular craneal, delante de su cisterna, aunque ya muy cerca de ella; correspondiendo, en cuanto a su ubicación, a la figura 6 del adulto (el corte está algo roto en la línea media). El cuerpo glandular ya aparece en forma de dos masas separadas, entre las que corren varios conductos, pertenecientes a glándulas principales de las partes más craneales del mismo.

Figura 25. Por la cisterna craneal, correspondiendo a una ubicación algo más craneal que la figura 7 del adulto. Además de las dos masas laterales del cuerpo glandular existen del lado ventral numerosas glándulas principales aisladas, menos transformadas (fig. 28), resultando cortados longitudinalmente dos de sus conductos y otro de una glándula de la porción izquierda del cuerpo glandular, mientras los conductos de glándulas principales situados más hacia craneal se hallan cortados transversalmente. (Hacia los lados y dorsal de la cavidad.) Del lado izquierdo entran en la cisterna dos conductos uno al lado del otro. El centro de la cisterna está ocupado por partes queratinizadas separadas de su epitelio.

Figura 26. Trozo de la pared ventral de la cisterna de la que sale el esbozo de una glándula sebácea accesoria, y a la izquierda de ésta la parte terminal del conducto de una glándula principal de la región medio-caudal, que no forma parte del cuerpo glandular. Se distingue bien la estructura del epitelio de la cisterna, del cual se han separado varias capas córneas. Las dos hendiduras semicirculares de su superficie son el punto de partida de las glándulas. × 80

Figura 27. Parte de un corte ubicado entre los de la figura 24 y 25. Está cortada transversalmente la más craneal de las glándulas sebáceas solitarias, en la que se distinguen 5 lóbulos y que posee además un pelo bien desarrollado. Debajo de ella se halla el extremo craneal de la pared de la cisterna, perforada por varios conductos de glándulas principales (tres grandes y uno pe-

queño). A la derecha de ambos, dentro del tejido conjuntivo, un conducto grande de una glándula principal cortado transversalmente, y en el borde derecho de la figura una pequeña parte del cuerpo glandular. × 80

Figura 28. Trozo de un corte ubicado mucho más hacia caudal que el de la figura 25, y en el que la cisterna comunica ampliamente con el exterior. En el ángulo izquierdo superior parte de la cisterna, cuya pared se continúa hacia la derecha en el epitelio del cuerpo. Hacia la derecha y abajo, el extremo derecho posterior del cuerpo glandular, constituído por dos partes. En la más dorsal distínguese además de los túbulos, unos más anchos y otros más angostos, trozos de varias cavidades centrales muy voluminosas. En la cisterna se abren : en su ángulo latero-dorsal el conducto grande de una glándula principal ; en el latero-ventral, unidos el uno al otro, el esbozo de una glándula sebácea accesoria y hacia medial de ella, una glándula principal muy pequeña, poco ramificada en su extremo, y que no forma parte del cuerpo glandular. × 50

Figura 28 *a*. Corte aún algo más caudal que el anterior y en el que la cavidad central de una glándula principal está cortada en casi toda su longitud, observándose cómo los túbulos arrancan de aquélla. × 70

Figura 29 a y b. Región mediana de los primeros anillos del caparazón pelviano óseo de una mulita sana (29 *a)* y de otra afectada por sarna (29 *b)*, ambas después de levantada la cubierta córnea. En las figuras aparece además parte del último anillo libre. × 2,25

Figura 30. Priodontes giganteus. Parte mediana de la región pelviana del caparazón de un ejemplar embalsamado, de unos 60 centímetros de largo, de la coraza. El ejemplar tenía numerosas hileras incompletas intercaladas entre las demás, por lo que no puede indicarse el número de orden de cada una. Las escamas son de color negruzco, mientras las pequeñas escamitas intercaladas entre ellas son más claras. Entre estas últimas se observan unos pequeños agujeros de un diámetro menor de un milímetro, especialmente bien visibles en los límites entre las tres últimas de las hileras figuradas, y que conducen a las cavidades caliciformes de la figura 31. Tamaño natural.

Figura 31. La misma región de otro caparazón de aproximadamente igual tamaño después de sacar las escamas córneas, y mostrando las cavidades caliciformes bien desarrolladas. El fondo de las cavidades queda en la sombra y por tanto es mal visible ; el número de orden de las hileras del caparazón pelviano está indicado al margen. Tamaño natural.

Figura 32. Región más lateral de tres hileras de placas de posición algo más craneal que las de la figura anterior para demostrar que existen todos los estadios de transición entre los canales angostos no modificados y las cavidades caliciformes. Tamaño natural.

Figura 33. Glyptodon sp. Trozo de coraza de la región pelviana con grandes cavidades de posición oblícua y cuyos ejes son paralelos entre sí. × 1/2

Figura 34. Una placa del mismo en tamaño natural.

Figuras 35 a 37. Glyptodon sp. Diversas regiones de un trozo de coraza con superficie en parte patológica. Tamaño natural.

Figura 35. Límite entre la región normal y la patológica, en el cual solo la parte dirigida hacia arriba aparece poco modificada.

Figura 36. Región en parte normal, en parte fuertemente modificada, con cavidades glandulares muy grandes y de disposición irregular.

Figura 37. A unos 20 centímetros de la anterior. La coraza está muy modificada; en la figura se ve una cavidad de diámetro muy grande, pero de escasa profundidad.

Figura 38. Hoplophorus ornatus (Owen) Burm. Mitad derecha de la escotadura craneal de la coraza, cuyas cavidades pilíferas están transformadas en grandes criptas. × 1/3

Figura 39. Doedicurus antiquus, Amegh. Parte caudal del ejemplar figurado por Lydekker; el asterisco indica la segunda apertura glandular. Aprox. × 1/2

Figura 40. El mismo: las dos aperturas vistas por el lado dorso-caudal. La más caudal indicada por un asterisco está sólo delimitada por su borde izquierdo, faltando el derecho. Dentro de la apertura anterior asoma la placa perpendicular formada por la fusión de los procesos espinosos, la que debido a un efecto de luz aparenta estar unida al ángulo anterior derecho de la apertura. × 1/10

LITERATURA CITADA

1889. Ameghino, Fl., *Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina,* en *Actas de la Academia nacional de ciencias de Córdoba,* tomo VI.

* 1908. Brinkmann, A., *Die Rückendrüse von Dicotyles,* in *Anat. Hefte,* I. Abt., Bd. 36, página 281.

1909. Brinkmann, A., *Ueber das Vorkommen von Hautdrüsenorganen bei den anthropomorphen Affen,* in *Anat. Anz.,* Bd. 34, página 513.

1870-74. Burmeister, G., *Monografía de los Glyptodontes en el Museo público de Buenos Aires,* en *Anales del Museo público de Buenos Aires,* tomo 2.

1921. Fernández, M., *Schuppe, Haar und Hornscheibe der Säugetiere,* in *Anat. Anz.* Bd 54.

1922. Fernández, M., *Sobre la embriología y anatomía microscópica del caparazón del peludo.* Aparecerá en el tomo subsiguiente de esta revista.

* 1910. Houy, R., *Ueber die Entwicklung der Rückendrüse von Dicotyles,* in *Anat. Hefte,* 1, Abt. Bd. 40.

1914. Johnsen, S., *Ueber die Seitendrüsen der Soriciden,* in *Anat. Anz.,* Bd. 46, página 139.

1895. Lahille, F., *Contribution à l'étude des édentés à bandes mobiles de la République Argentine,* en *Anales del Museo de La Plata,* sección zoológica, 2.

1894. Lydekker, R., *The extinct Edentates of Argentina,* en *Anales del Museo de La Plata,* Paleontología argentina, 3.

* 1905. Mollison, Th., *Die Rückendrüse von Dendrohyrax terricola. Morph. Jahrb.,* tomo XXXIV, páginas 417-424.

1903-5. Scott, W. B., *Mammalia of the Santa Cruz, Beds.* I, *Edentata,* en *Rep. Princeton University Exped.,* volumen V.

1908. Wolffhuegel, K., *Sobre Demodicidae y Sarcopidae parásitos en los animales domésticos en la República Argentina,* en *Revista del Centro de estudiantes de agronomía y veterinaria,* Buenos Aires, año 1, número 2, páginas 20-26.

No fué posible consultar el original de los trabajos marcados con *.

LOS SEDIMENTOS MARINOS

DEL

LÍMITE ENTRE EL CRETÁCEO Y TERCIARIO DE ROCA

EN LA PATAGONIA SEPTENTRIONAL

(CON SIETE LÁMINAS)

POR EL DOCTOR WALTHER SCHILLER

Profesor de geografía física en la Escuela de Ciencias Naturales del Museo de La Plata

---

Sobre la margen izquierda del río Negro, 40 kilómetros aguas abajo de la confluencia de los ríos Neuquen y Limay, está situado el pueblo de General Roca. Hacia el norte, 7 a 8 kilómetros, encuéntrase el « lugar clásico », tan discutido especialmente en la literatura paleontológica [1], de aquellos depósitos que fueron amontonados por una de las primeras invasiones de mar — y seguramente desde el lado atlántico — después de haber sido continente toda la Sud-América extra andina, desde los tiempos paleozoicos. Son denominados *piso Rocanense, Roca-Stufe, Étage Rocanéen,* y algunos los toman por el *Cretáceo más superior,* otros por el *Terciario más inferior.* Hace casi una edad humana que gran parte de sus innumerables *fósiles* fueron descubiertos por Roth [2]. Ellos

[1] Véase la lista de publicaciones al final (pág. 312).

[2] Sin embargo, hay que recordar que ya conocía el hallazgo el capitán del ejército (más tarde coronel) Georg Rohde, pues en la obra de Döring (1881 [1882], pág. 473; compárese también el referido de Stelzner, 1884, pág. 212) se encuentran las frases siguientes que escaparon a la atención de Roth : « ... pero indudablemente pertenecen a este horizonte » (a saber : al « Piso Paranense », el que corresponde más o menos al Piso Rocanense de la nomenclatura de hoy. W. Sch.) « las *(sic)* estratos fosilíferos ostreros... de Fresno-Menoco en el rio Negro, cerca de la confluacion de los rios Limay y Nouquen, entrecalados entre la formacion pehuenche y la mesopotámica, si las observaciones del Sr. Rohde se confirman ». Fresno Menoco (= Fisque [no : « Tisque »] Menoco) es el lugar donde estaba ubicada antes la población de Roca. También en la página 442 del mismo trabajo, Döring menciona estas capas. Él mismo no las ha visto, como lo manifiesta en la página 501. Parece que Fl. Ameghino (1889, pág. 16; reproducido por Roth, 1908, pág. 105, sin darse cuenta que se trata de Roca) se apoya sobre el dato de Rohde. De todos modos, *ambos* nombres de Rohde y Roth están ligados con el de Roca.

y otros, recogidos posteriormente, han sido descritos por Burckhardt, Böhm, von Ihering y Canu. Casi todos, y además Windhausen, que visitó el lugar, y Wilckens, han tratado esta *fauna* como algo *uniforme;* sólo Böhm, en 1903, llamó ya la atención sobre el hecho de que en ella hay *representantes típicos del Cretáceo, Eoceno y Mioceno.*

En las páginas que siguen he hecho el ensayo, a base de propias observaciones sobre el terreno, de dividir el piso Rocanense en unos cuantos horizontes. Y veremos *cómo se explica la teoría de Böhm,* de que se trate *de una mezcla de faunas.*

Mis resultados fueron obtenidos en tres viajes cortos: en febrero de 1920, en enero-febrero de 1921 y en mayo del mismo año. La primera vez fuí solo, la segunda en compañía del doctor Santiago Roth, encargados ambos por el Museo de La Plata, y últimamente junto con los doctores Eduardo Carette [1], Roth y Luis María Torres, director del mismo instituto, con el objeto de ampliar esas y otras observaciones. Las colecciones hechas en estas ocasiones son propiedad de este establecimiento. Nuestro profundo agradecimiento debemos al doctor Torres y a la señorita Victoria Aguirre; sólo por el interés del primero y por la subvención de esta dama nos fué posible efectuar los dos últimos viajes.

Smithsonian Institution
JUL 21 1923
National Museum

I

AFLORAMIENTOS GEOLÓGICOS DESDE VILLA GENERAL ROCA HASTA 20 KILÓMETROS AL NORTE

(Confróntese las láminas I y II)

Para llegar al lugar, llamado clásico, de fósiles del Rocanense, se sube desde el nuevo pueblo de General Roca, el que ha sido edificado sobre un enorme cono de deyección [2], en el lecho seco y desolado, como 100 metros de ancho, de un río [3] suavemente curvado; declive alrededor de

[1] El doctor Carette tiene el propósito de estudiar las colecciones paleontológicas del Rocanense, a base de los nuevos puntos de vista estratigráficos. Hemos traído también algunos géneros y especies no conocidos, a lo menos de aquel paraje.

[2] La antigua colonia ha sido arrastrada por una inundación; ¡la nueva, algún día, tendrá la misma suerte! Hasta la fecha existe aún, y se extiende desde dos y medio kilómetros hasta cuatro y medio al oeste de la estación de Río Negro (altura de los rieles: 230,94^{m} sobre el nivel normal del Riachuelo en la Boca [Buenos Aires]), entre los kilómetros 1149 y 1151 del Ferrocarril Sud (contados desde Buenos Aires, estación de Plaza Constitución, vía Pringles-Bahía Blanca).

[3] El *petit ruisseau* de Burckhardt ([1901], 1902, pág. [3] 207, nota 2).

un grado. En el primer trecho no existen formaciones más antiguas que el *Cuaternario* [1].

Después de tres cuartos de hora, a paso de marcha, habiendo ascendido desde las últimas casas de Roca en el fondo del valle, avanzan sobre la mano derecha las primeras colinas hasta muy cerca del río. Consisten casi enteramente de capas más modernas que el piso Rocanense: tobas amarillentas, con concreciones aisladas de SiO_2, sobre las cuales descansa un banco amarillo-gris de arenisca, de un espesor de pocos decímetros; se trata de la *formación de transición* de Roth, o *capas de Chichinales* de Wichmann (siguiendo a Döring), que son de origen terrestre, y cuya edad es infra- o medioterciaria. Tienen aquí aproximadamente una posición horizontal. En adelante hablaré más detalladamente de ellas. Están revestidas, como casi en todas partes, por una capa de los *rodados tehuelches* o *rodados patagónicos* [2] que son formaciones fluviales de una edad que debe corresponder al Terciario superior o Cuaternario antiguo. En este lugar contienen *bivalvos* silicificados, arrastrados del piso Rocanense, especialmente *Gryphaea Burckhardti* Böhm y *Ostrea Ameghinoi rocana* v. Ihr., los que evidentemente, en la lucha por la existencia, después de su muerte, son los más resistentes, prescindiendo del hecho que son, lejos de los demás, los más abundantes de todos los *fósiles* de Roca.

Subiendo otro cuarto de hora en el mismo cauce del río se notan (¡fácilmente pasa uno sin percibirlas!) sobre la orilla oriental areniscas amarillento-grises con estratificación cruciforme pronunciada, aflorando en varios bancos; ya antes, también en el lecho, yacen dos grandes bloques solitarios de la misma roca, pero probablemente son *rodados*. La inclinación de los bancos parece ser preferidamente 10°-25° hacia el norte 20°-40° este, y será también nada más que estratificación cruciforme; la verdadera caída no es visible, pero debe ser más o menos = 0°, pues seguramente se trata, también en este hallazgo, de la formación de transición y de un piso inferior al de las tobas amarillentas, recién descritas [3].

[1] Windhausen (1914, edición castellana, pág. 29; [1914] 1915, en alemán, pág. 345) dice erróneamente que en Roca salen a flor de tierra areniscas más antiguas = « Capas del Jagüel » con *petrificaciones* del Rocanense; esto ya ha sido rectificado por Roth ([1920] 1921, pág. 270-271). Aquellas capas del Jagüel, según Windhausen, forman la base del Rocanense. En el texto de la edición alemana las menciona en este sentido, en los renglones correspondientes (pág. 345), pero en el perfil al respecto (pág. 347) afloran capas *encima* del Rocanense, mientras que las Capas del Jagüel no alcanzan la superficie. En el texto castellano (pág. 29) llama estas últimas « el pendiente » y las dibuja en el perfil (pág. 30) en el mismo sentido.

[2] *Rodados Tehuelches* elaborados, con cemento blanco de cal, ya se ven más abajo al este del río seco.

[3] De la misma opinión es el doctor Roth, al que enseñé este afloramiento.

En la pequeña quebrada (lámina I, fig. 1 *a*) que sube, poco antes de llegar al lugar en cuestión, desde el valle principal en dirección al naciente, salen las mismas areniscas grises que contienen aquí *impresiones* indeterminables; en este arroyito, desde su desembocadura, como 150 metros más arriba, encima de las areniscas: tobas arenosas color amarillo pálido con estratificación torrencial = Formación de transición.

Si se sigue caminando en el río seco principal hacia el norte, encuéntrase, cinco minutos más tarde, sobre la margen occidental un pequeño corte de tobas grises blanquizcas que seguramente representan el equivalente de las tobas y tobas arenosas amarillentas arriba mencionadas. Se repiten aún varias veces sobre la mano izquierda, una vez vuelven a asomar directamente en el borde del lecho.

Diez minutos más allá del primer afloramiento, al oeste, aparece en la barranca este, donde el río forma un codo algo más pronunciado, un peñón de las mismas tobas claras un poco arenosas, inmediatamente sobre la orilla, las que apenas dejan ver la estratificación suavemente inclinada — tanto como el lecho de la cuenca — hacia el sud; tienen aspecto de loess, como ciertos *aluviones* del mismo valle que se hallan en varios lugares. Las tobas contienen concreciones blancas de SiO_2, con aspecto de raíces o huesos, y — aunque raras veces — madera silicificada de *árboles ¿ de follaje ?* [1], más escasamente todavía restos de *huesos*. En seguida, al este, descansan encima areniscas cuarcíticas, bastante despedazadas por la erosión de las tobas basales, de color blanquizco, gris, moreno-rojizo hasta rojo, que alcanzan un metro de espesor, con numerosos troncos de *árboles ¿ de follaje ?* [1], hasta de un metro de diámetro, cuyo material es (calcedonia y) ópalo de muchos colores. Encima del todo descansan los rodados tehuelches. En un lugar muy reducido del bajo parece que es visible también la base de todo el conjunto: las primeras arcillas o margas migajosas friables verdoso-amarillentas ¿ del *piso Rocanense ?*

Continuando la marcha aguas arriba, en seguida se nota a la izquierda, sobre el borde del sudoeste, un pequeño corte de toba gris-blanquizca.

Luego, a la derecha, sigue un afloramiento algo más largo de tobas gris-claras que forma la barranca, antes de que el cauce vuelva a doblar considerablemente hacia la izquierda (oeste).

Siete a diez minutos más tarde, sobre ambos lados, emergen nuevamente tobas gris-blanquizcas, recién antes de la última curva a la derecha hacia el norte y poco antes de llegar a los dos hornos de cal [2], hoy

[1] Compárese Conwentz (1884 [1885]).

[2] No « de *yeso* »; uno de los dos, como un faro, bien visible desde grandes distancias. Su ubicación es 7 a 8 kilómetros al N 10° W (magnético) desde el nuevo pueblo de General Roca.

abandonados. Y ahora viene el sitio que representaba siempre el foco del interés. Pero resulta que uno queda algo desengañado, pues, es cierto, *aquí tenemos el lugar clásico del piso Rocanense* [1] — *¡ pero en qué estado !* Sin límite visible con las tobas claras superpuestas de la formación de transición, sale aquí a la luz del día el fundamento: *una ruina gigantesca* de margas y calizas de color amarillo hasta gris claro, de calizas porosas gris-obscuras y de yesos blanquizcos o grises; sugiere el cuadro de un edificio derrumbado. Este caos tiene varias causas; sobre todo es que las masas sólidas de capas superiores han bajado desde mayores alturas a consecuencia de la destrucción del zócalo margoso blando *(Unterwaschung)*; además, es probable que el yeso haya producido dislocaciones, por absorción de agua; y terceramente, el hombre ha deshecho las capas, explotando la cal y el yeso. Aquí, pues, no hay esperanza de poder estudiar las capas sin peligro de equivocarse. Sólo el que ha visto los detalles de la estratigrafía más al norte, será capaz de descifrar aquí los documentos semiborrados de la naturaleza. Entonces reconocerá que, v. gr., la bien conocida *Gryphaea Burckhardti* Böhm, tan abundante y tal vez predominante entre los rodados fluviales cuaternarios, *en este punto casi no existe, de ningún modo junto con la petrificación más numerosa, después de la primera, la Ostrea Ameghinoi rocana* v. Iher. Y se convencerá que esta última compone casi exclusivamente un banco entero en los pisos superiores del Rocanense, y que siguen más arriba las calizas porosas y, localmente, depósitos considerables de yeso, los dos en posición bastante complicada (por las razones arriba enumeradas). Sobre este piso Rocanense se superponen las mismas tobas de la formación de transición que nos han acompañado en cierto trecho de ambos lados del valle. Ellas contienen, en el primer horno de cal [2], en su parte basal, fragmentos de rocas y *fósiles* del Rocanense traídos por el viento *(eingeweht)*, naturalmente sobre todo los de las capas superiores de este último piso (pues ellas estaban aquí próximas a la superficie de aquel tiempo) y los más livianos, es decir, respecto a lo animales: 1° la *Ostrea Ameghinoi rocana*, y 2° mayormente las conchas más pequeñas de esta especie, sobre todo en niveles algo más altos [3] de las tobas de transición. Subiendo al cerro hacia el oeste permanecen aún las mismas tobas blancas de aspecto de loess hasta alrededor de 100 metros sobre el fondo del valle, coronadas de un banco gris de arenisca, como de un metro de espesor, con gruesos troncos silicificados de *árboles* (véase pág. 259). Lo que ignoro es: si este horizonte será idéntico con la tapa, irregularmente hundida, del otro lado del valle, de la cual hablé en

[1] Conocido por Roth desde 1895.

[2] El viejo, 100 metros al sur de la torre alta del segundo.

[3] Con respecto a la superficie de la discordancia basal.

la página 259. Encima del todo descansan los rodados tehuelches.

Desde aquí, dirigiéndose al norte, los afloramientos de rocas anteriores al Cuaternario son más escasos, y a veces se reconoce con dificultad el conexo de las series de estratos. Enormes masas de deyección rellenan la vasta depresión monótona, cubierta de arbustos bajos, la que ofrece en todas las estaciones del año un lugar inhospitalario, debido a la falta de agua y por las polvaderas de cal, yeso y tobas.

Por lo pronto, encontramos, como partes más antiguas, los bancos superiores (calizas porosas y yesos [1]) del Rocanense, que vienen bajando en dirección sur desde la barranca amarilla, visible a lo lejos y formando en el último término el margen que limita la caldera ancha y chata del valle. Existen varios lugares al respecto, como uno a dos kilómetros al norte del recién tratado hallazgo clásico del Rocanense, v. gr.: los bordes del brazo principal del río seco, luego las canteras de yeso [2], al oeste de ellos; en partes de estos dos sitios hay los perfiles más instructivos que existen en toda la región en cuanto se refiere a las capas más recientes del piso Rocanense.

Siguiendo camino hacia arriba, aparecen — casi siempre muy borrados — los miembros inferiores y basales del Rocanense, *tan antiguos como ni al sur ni más al norte. El fundamento, probablemente las capas con Dinosaurios del Cretáceo superior, no aflora en el lado norte del río Negro hasta grandes distancias.*

Ahora nos acercamos a la meseta alta con sus barrancas amarillas como la muralla de una fortaleza, las cuales cortan el panorama hacia el norte. Álzanse bruscamente, pero apenas más de 20 metros, sobre la depresión que, hasta ahora, había ascendido paulatinamente, y se extienden en una distancia mínima de 7 a 8 kilómetros desde el primer punto de hallazgos Rocanenses (dos hornos), al nordeste-este y al oeste en un trecho de muchos kilómetros. ¡ Y recién *aquí* se puede decir que se haya llegado a *un lugar modelo* [3] ! Si es cierto que el zócalo está escondido

[1] Estos no corresponden a la formación de transición, como lo supone Windhausen ([1914] 1915, edición alemana, pág. 346), a la cual llamaba en aquel tiempo « Arenisca del Río Negro ».

[2] Se destacan a la distancia por algunos ranchitos.

[3] A pesar de eso aquel perfil estaba muy desconocido. Únicamente Windhausen (1914, castellano, pág. 29; [1914] 1915, alemán, pág. 346; 1918, *Amer. Journ.*, pág. 20, 21; 1919, *Memoria Direcc. Gen.*, pág. 46-47) dice que existe allá *Ostrea Ameghinoi rocana*, y que descanse sobre arcillas yesíferas con *Gryphaea Burckhardti* y dientes de *peces*, una capa con *Nautilus Valenciennii*, sobre la cual siguen los sedimentos calcáreos y margosos que llevan la mayoría de las *petrificaciones*. Por lo demás, de este paraje habían llegado solamente los *fósiles* a las colecciones de institutos (tal vez con pocas excepciones al Museo Nacional de Historia Natural y a la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, ambos en Buenos Aires).

casi en todas partes, los bancos intermedios y superiores se revelan bastante claramente. Y si se examina atentamente el perfil en los distintos puntos — conviene en este caso hacerlo de arriba para abajo — entonces pronto no cabrá duda que *tenemos aquí una serie continua,* sin discordancias: *en la parte basal* consiste de arcillas y margas, con bancos de cal aislados, las que llevan todas *invertebrados característicos para el Cretáceo, en el medio* está formada por margas y calcáreos margosos con *una fauna mixta* (Cretáceo-Terciario), y *los horizontes superiores* se componen de margas, calizas margosas, calcáreos y calizas porosas [1] que *encierran* — salvo estas últimas, estériles — *formas pronunciadamente terciarias* (véase más abajo). Este complexo de rocas forma un anticlinal muy débil [2]; hacia el sur tiene una inclinación de un grado, y pocos grados al sur, siguiendo al norte, se nota una caída sumamente suave en dirección norte. Arriba, separada por *una discordancia bien marcada de erosión,* yace la formación de transición o capas de Chichinales, de varios metros de potencia, presentándose aquí como conglomerados gris-pardos de grano algo grueso o más fino, que contienen raros *huesos* indeterminables. La tapa final del todo la forman también aquí los rodados tehuelches.

He aquí un esquema compilado de la serie total de capas al norte de villa General Roca, la que se puede observar empero mayormente en la misma barranca amarilla recién descrita por todas partes, aunque también en esta mucho está deshecho y tapado por el ripio de las faldas, sin contar lo que han destruído la obra del hombre como consecuencia de la explotación de la cal [3].

[1] Los yesos, al parecer, no existen en esta barranca; habrán sido mayormente víctima de la erosión, y antes de la depositación de sedimentos más jóvenes (Formación de transición); lo mismo las cales porosas sólo en pocos lugares aún han sido salvadas de la destrucción.

[2] Dislocaciones algo más intensas, evidentemente, no han tenido lugar. Aisladamente obsérvanse pequeñas fallas, tal vez superficiales.

[3] Por estas razones no es admisible apoyar hipótesis a base de fósiles *aisladamente* hallados, aun en el caso que se encuentre uno u otro de ellos *muy arriba,* mientras que su yacimiento, al parecer, realmente es más abajo. Esto podría explicarse por el hecho de que caminan allá pequeñas majadas de caballos, chivas, etc. (pues hay una aguada encima de la meseta), y si los pastores levantan piedras, para tirar a los animales, entonces muy a menudo son grandes ostras, etc., que llevan en las manos.

II

SINOPSIS COMBINADA DE CAPAS DE LA REGIÓN DESDE VILLA GENERAL ROCA HASTA 20 KILÓMETROS AL NORTE

(Confróntese las láminas II a VII)

5. *Escombros de faldas,* material lavado por las lluvias, *rodados fluviales.*
Aluvio (terrestre).

4. Bancos de *cantos rodados* (rodados tehuelches elaborados) con cemento blanco de cal. **Cuaternario** (terrestre).

Discordancia tectónica

3. *Rodados,* mayormente sueltos, hasta del tamaño de una cabeza, con rastros de erosión eólica.
Terciario superior — Cuaternario antiguo = « Rodados Tehuelches » (fluviales), capa delgada.

2[1]. **c.** Manto de *arenisca* de color blanquizco, grispardo y rojo, en parte cuarcítica, con troncos silicificados de *árboles (¿ de follaje?)* hasta de 1 metro de diámetro. (Capa hasta de un metro de espesor.)

b. *Tobas* blanquizcas, también amarillentas, casi sin estratificación, con concreciones silíceas blancas, parecidas a raíces o huesos y con madera (¿ de *árboles de follaje?)* silicificada (rara) y *huesos* (raros). En la base, en contacto (discordante) con **1 f** y **1 e**: fragmentos de caliza, *Ostrea Ameghinoi rocana* v. Iher. (mayormente ejemplares pequeños), etc. (Capas como de 100 metros de espesor.)

Tobas arenosas amarillentas con estratificación cruciforme. Equivalente de las tobas blanquizcas. (Capa de poco metros de espesor.)

Conglomerados, gruesos hasta finos, con tobas, atravesados por concreciones silicosas blancas parecidas a raíces o huesos, conteniendo huesos de *vertebrados* (raros). (Capa como de 10 metros de espesor.)

[1] La relación recíproca de las diferentes capas del número 2 pudiera ser aclarada únicamente por una investigación más minuciosa. Es probable que del número 2 proceda una pieza que he encontrado una sola vez, y como rodado, algunos kilómetros al norte de Roca, en el río seco; según la opinión del doctor Miguel Fernández, profesor de zoología en el Museo de La Plata, se puede compararla con cierta razón a un fragmento de caparazón que pertenece a un representante de los *Glyptodontia* (¿ *Eucinepeltus?*). En caso que fuera la coraza de una *tortuga,* podría ser también del piso Rocanense.

a. *Arenisca* gris-clara hasta gris-amarillenta con estratificación cruciforme muy fuerte y con *impresiones* indeterminables. (Capa de algunos metros, aisladamente).

Terciario inferior o medio = «Formación de Transición» o «Capas de Chichinales» (en parte de agua dulce, en parte eólicas).

Discordancia de erosión

1. h. *Yesos,* blanquizcos, grises o amarillentos. (Capas de varios metros de espesor.)

g [1]. *Caliza porosa,* en partes muy yesosa, a menudo en masas semiesféricas lamelosas concéntricas [2], en general de $^1/_2$ a 1 $^1/_2$ metros de diámetro, que a veces ofrecen una semejanza lejana con corazas de glyptodontes, pero que no tienen nada que ver con ellos, sólo se podría tomarlas por *algas calcáreas.* En partes, bancos enteros [3], fuertemente doblados [4]. (capas de pocos metros de espesor.)

f. En el límite discordante con la formación de transición superyacente: costras de *calcedonia* y *ópalo* amarillas hasta grisazulejas.

Calizas [5] pardas, en parte cristalinas, ásperas por los ataques de la intemperie, a primera vista bastante *pobres de fósiles.* Empero, mirando bien, especialmente con un vidrio de aumento, nótase en varios lugares una verdadera *brecha de fragmentos de erizos de mar* y de sus púas [6] (estas no raras veces subparalelas: estructura fluidal), lo mismo que muchos *caracolitos* pequeños. Fácilmente se destacan los fósiles de cierto tamaño: *Ostreas* pequeñas, la gran *Ostrea rionegrensis* v. Iher. [7], *O. Wilckensi* v. Iher., *Venericardia Iheringi* Böhm, pequeña *Panopaea sp.* y otros *bivalvos, Turritella sp., Aporrhais sp.,* gran *Voluta (Athleta) sp.* (rara), *Verruca stroemia* Müll. *var. rocana* Steinm. [8]. (Capas de pocos metros de espesor.)

[1] El origen y los detalles de la estratigrafía todavía no han sido aclarados.

[2] Véase las figuras de la lámina V.

[3] Véase la fotografía, lámina VI. Compárese también Roth [1920] 1921, págs. 272-273.

[4] Probablemente producido por dislocaciones en los yesos superpuestos (en consecuencia de absorción de agua).

[5] En primer lugar son éstas las que se emplean para cocer la cal.

[6] Espontáneamente uno se acuerda del «Conglomerado de Equinodermos» de Copenhague, que tiene una edad infrapaleocénica.

[7] Hasta más de 15 centímetros de largo. Con *briozoarios* (raros).

[8] Encima de *Ostrea Wilckensi.*

e. Banco de *marga* con fragmentos de *erizos de mar, briozoarios, Ostrea Wilckensi* v. Ihr., pequeña *Ostrea, casi exclusivamente O. Ameghinoi rocana* v. Ihr. [1] (cantidades colosales y solamente aquí), pequeña *O. aff. Ameghinoi* v. Ihr. [2] (muy rara), *Ostreas* que recuerdan a *Gryphaca* (muy raras), *Voluta sp.* (rara), *Turritella sp.* (rara), *Verruca stroemia* Müll. *var. rocana* Steinm. [3] (de vez en cuando). (Capa de 3-4 metros de espesor.)

d. Bancos de *marga* y *calcáreo margoso* con *Linthia (?) Joannis Bochmi* Oppenh. (no común), *briozoarios* [4], *Ostrea Wilckensi* v. Ihr., *¿O. rionegrensis?* v. Ihr., *O. ¿Ameghinoi rocana?* v. Ihr. (muy rara) *O. sp.* que se asemeja a *Gryphaca*, *¿Gryphaca?* (rara), *Leda sp.*, tal vez algunos otros bivalvos, *¿Natica? sp.*, *Arrhoges (Aporrhais) gregaria* Wilck. (= *¿Aporrhais Cossmanni?* v. Ihr.), *Aporrhais (Rostellaria) Rothi* v. Ihr. (en abundancia, sólo aquí), *Nautilus sp.* [5] (no común), *Verruca stroemia* Müll. *var. rocana* Steinm. [6] tijeras de cangrejos. (Capa de ¿1 metro? de espesor.)

c. Horizontes superiores :

Bancos de *marga* y *caliza* con pequeña *Ostrea*, *¿Trigonia? sp.* (« *Venericardia* [*Cardita*] *Ameghinorum* » v. Ihr.) [7], *Venericardia*, *¿Cardium? sp.*, *Dosinia Burckhardti* v. Ihr., *Tellina Burmeisteri* v. Ihr., *Struthiolarella (Struthiolaria) Ameghinoi* v. Ihr. sp., « *Struthiolariopsis* » *tumida* Wilck.

Bancos de *marga* y *caliza margosa* con la *mayoría de los fósiles rocanenses* conocidos. Además de los enumerados en la columna izquierda, que tal vez en gran parte correspondan al número **1 c** *entero* (desde abajo hasta arriba), aun hemos hallado, sin poder detallar la posición estratigráfica : *¿Hi-*

[1] Véase las figuras 3 *a-b*, 4 *a-b* de la lámina III.

[2] Véase las figuras 5 *a-b*, 6 *a-b* de la lámina III.

[3] Encima de *O. Wilckensi*, valva más chica de *O. Ameghinoi rocana* y *O. aff. Ameghinoi*.

[4] Véase las dos notas siguientes.

[5] Con *briozoario (Membranipora impressata* Canu).

[6] Sobre *Ostrea Wilckensi* y *Aporrhais Rothi*. Estos tres *animales*, al parecer, han tenido una predilección especial el uno para el otro ; a menudo encuéntrase *A. Rothi* tapada por *O. Wilckensi*, la que, a su vez, queda incrustada por *V. stroemia*, mientras que esta última no se encuentra casi nunca, v. gr., en la *O. rionegrensis*, tan parecida a la *O. W.*, una observación que ya había hecho v. Ihering (1907, pág. 14 ; él la llama *Balanus*). Para completar la simbiosis se agregan a veces *briozoarios* (v. gr. : *Exochella elongata* Canu y *Porella*), que están pegados sobre la *Verruca*, por lo demás, naturalmente, también sobre *Ostrea*, *Serpula*, etc.

[7] Véase las figuras de la lámina IV.

Horizontes inferiores :

Bancos de *margas* y *calizas margosas*, en partes fuertemente limoníticas, con *Linthia (?) Joannis Baehmi* Oppenh., *briozarios* [3], *Ostrea Wilckensi* v. Iher., *O. neuquena* v. Iher., pequeña *O. sp.*, *O. sp.* parecida a *Gryphaea*, *Gryphaea Rothi* Böhm (¿rara?), *G. cf. Burckhardti* Böhm [4], *Myochlamys (Chlamys = Pecten) Salamanca* v. Iher. o *M. jorgensis* v. Iher., *¿Arca? sp.*, *Nucula sp.*, *Malletia (Nucula) ornata* Sow. sp., *¿Trigonia? sp.* (« *Venericardia* [*Cardita*] *Ameghinorum* » v. Iher.)[5], gran *Venericardia* gruesa, *V. Iheringi* Böhm, *Phacoides rocana* v. Iher., *¿Cardium?*, *Dosinia Burckhardti* v. Iher., *Tellina Burmeisteri* v. Iher., *Panopaea inferior* Wilck. (= *P. Thomasi* v. Iher.), *Turritella Burckhardti* v. Iher., *Turritella sp.*, *Calyptraea*, *Pseudotylostoma Romeroi* v. Iher. [6], *Arrhoges (Aporrhais) gregaria* Wilck. (= *¿Aporrhais Cossmanni?* v. Iher.), *Nautilus (Aturia) Romeroi* v. Iher., *N. (A.) Valendrozoarios?* [1], *briozoarios* [2], *Modiola aff. araucana* d'Orb. o *M. aff. andina* Ortm., *Nucula dynastes* v. Iher., *Venericardia (Cardita) Burmeisteri* Böhm sp., *¿Astarte? sp.*, *¿Cardium? sp.*, tubos de perforación de *¿Teredo? sp.*, varios bivalvos no determinados aún, *Trochus*, *Boreoscala (Scala = Scalaria) rugulosa* Sow. sp., *Asperiscala (Scala = Scalaria)* cf. *bellostriata* Carp. sp., *Turritella Burckhardti* v. Iher., *T. Doeringi* Böhm (en abundancia), *Calyptraea ¿pileolus?* d'Orb. (= *C. aperta* [Solander] Böhm), *Natica*, *Aporrhais (Rostellaria) striatissima* v. Iher. (= *A. chubutensis* v. Iher.), *¿Strombus? sp.*, *Struthiolarella (Struthiolaria)*, *¿Pseudoliva?*, *¿Fusus?*, *¿Fasciolaria?*, *¿Voluta? sp.*, *¿Volutilithes?*, diversos otros *caracoles* aun no clasificados, *Serpula sp.*, *Rotularia*, *Verruca stroemia* Müll. *var. rocana* Steinm. [7], dientes de tiburones, v. g. *Odontaspis aff. cuspidata* Ag. sp. = *Lamna*, *O. Rutoti* Winkler sp. = *Lamna*, *Lamna*

[1] Casi siempre sobre los moldes de *bivalvos* diferentes.

[2] Al parecer, mayormente *Conopeum (Membranipora) arboreum* Cann (suelto), *Membranipora impressata* (rara) sobre *Ostrea sp.* y *¿Trigonia? sp.* (« *Venericardia Ameghinorum* »), *¿Diastopora (Berenicea)* o *Actinopora?* (suelta).

[3] *Membranipora impressata* Cann, etc.; encima de fragmentos de *erizos de mar*, *Ostrea Wilckensi*, *O. sp.* y *¿Trigonia? sp.* (« *Venericardia Ameghinorum* »).

[4] Nunca he visto en el horizonte 1 c la valva menor tan característica.

[5] Véase las figuras de la lámina IV.

[6] Hasta 15 centímetros de alto.

[7] Además de las asociaciones ya mencionadas, la he visto sobre un *¿Strombus? sp.*

cienni Hupé, tijeras de cangrejos.

Vincenti Winkler sp., *Otodus aff. obliquus* Ag. o *Lamna appendiculata* Ag. sp. y dientes de rayas (*¿Myliobatis?* [1]).

(Capa de ¿10 metros? de espesor.)

b [2]. *Arcillas* y *margas* migajosas friables gris-obscuras hasta verdiamarillentas con fajas blanquizcas de *cal margosa*, como de 10 centímetros de espesor cada una, y con muchísimas vetas de yeso. En las arcillas margosas encontré briozoarios, *Ostrea sp.*, *Gryphaea rostrigera* v. Iher. [3], *G. Rothi* Böhm (numerosa), *Exogyra callophylla* v. Iher. [4] (rara), *Myochlamys*; en las calizas : tijeras de *cangrejos*. (Capa de varios metros de espesor.)

a [2]. *Material de rocas desconocido. Briozoarios (¿Micropora convexa?* Canu, rara) [5], *Ostrea (Alectryonia) aff. Clarae* y *O. Clarae* v. Iher. [6] (las dos únicamente aquí), *O. neuquena* v. Iher., *Gryphaea Burckhardti* Böhm (predominante, sólo aquí con seguridad), *G. rostrigera* v. Iher., *Exogyra callophylla* v. Iher. (numerosa). (Capa aflorando ¿varios metros? de espesor.)

Senoniano- Eoceno = «Piso Rocanense» (marino).

En resumen, obtenemos, pues, un cuadro del *piso Rocanense* con los rasgos principales siguientes :

1 *h* : Yesos.

1 *g* : Cal porosa.

1 *f* : Calizas con concreciones silicosas, horizonte de la *Ostrea rionegrensis*.

1 *e* : Margas con *Ostrea Ameghinoi rocana*.

1 *d* : Margas con *Aporrhais Rothi*.

1 *c* : Margas (y calcáreos) con la mayoría de los *fósiles* Rocanenses; en las capas basales encuéntrase aún *Gryphaea Rothi*.

1 *b* : Arcillas (y calizas) con *Gryphaea Rothi, Exogyra callophylla*.

1 *a* : Composición petrográfica desconocida. Con *Ostrea Clarae, Gryphaea Burckhardti, G. rostrigera, Exogyra callophylla*.

[1] El doctor Roth, al cual le enseñé aquellos, es de esta opinión.

[2] El conocimiento de estos dos horizontes es incompleto, pués el número 1 *b* ofrece sólo en ciertos lugares cortes naturales o artificiales, mientras que en 1 *a* parece que no existe ninguno. Tampoco era posible constatar si hay una superficie de discordancia entre 1 *c* y 1 *b* o entre 1 *b* y 1 *a*.

[3] No es seguro del todo, si procede realmente de esta capa 1 *b*.

[4] ¿Solamente en los estratos *basales* de 1 *b*?

[5] Sobre la valva menor de *Exogyra callophylla*.

[6] Véase las figuras 1 *a-b*, 2 *a-b* de la lámina III.

1 *g*-1 *e* forman la barranca amarilla de 20 metros de la meseta, 1 *b* está medio tapado y 1 *a* tal vez no aflora en ninguna parte.

Horizontes más antiguos no son visibles. Hay que suponer que *abajo* siguen, seguramente separados por una discordancia de erosión no más, los *estratos* terrestres *con Dinosaurios, supracretácicos.* Probablemente en ellos queda escondida otra *intercalación marina, más antigua,* que debe pertenecer al *Senoniano. Ella* sería con seguridad la *primera invasión de mar en la Argentina extraandina después de los tiempos paleozoicos,* y, al parecer, desde el este o sudeste. A esta corresponden ciertas formaciones más allá en el noroeste hasta la parte austral de la provincia de Mendoza, las cuales son investigadas justamente en estos días, de parte de Paul Gröber y Richard Wichmann, detalladamente; coetáneos serán también los depósitos salobres *(brackisch),* ¿ o de agua dulce ?, al sur del río Negro, frente a Villa General Roca, que ha descrito Wichmann (1916; 1918-1919; 1919), además los estratos marinos en el territorio (gobernación) del Chubut, dentro de la formación con Dinosaurios, v. gr.: en el río Chico [1], al norte del pico Salamanca [2], en el subsuelo de Comodoro Rivadavia, etc.

III

RESULTADOS ESTRATIGRÁFICO-PALEONTOLÓGICOS RESPECTO AL PISO ROCANENSE

(Véase también las láminas III y IV)

En el sentido estratigráfico-tectónico ha resultado que el perfil arriba tratado representa una *serie ininterrumpida de capas del piso Rocanense,* por lo menos *desde 1 e hasta 1 h.* Consideremos ahora la fauna, contenida en ella, en cuanto tiene importancia para la determinación de la edad.

Solamente en la base [3], *1 a del Rocanense,* se hallan, v. gr.: *Ostrea aff.*

[1] No confundir con el río del mismo nombre en el territorio de Santa Cruz.

[2] Ya he demostrado antes *(Geologische Rundschau,* X, 1, Leipzig, 1919, pág. 18-19) que no puede sostenerse el término « Piso Salamanqueano » en el sentido de v. Ihering, según Carlos Ameghino. Este último, hace poco, me manifestó oralmente que no se acuerda exactamente dónde había encontrado el horizonte así designado, y bien sería posible que dicho hallazgo fuera más al norte, y *dentro de la formación con Dinosaurios.* Efectivamente, afloran como 10 kilómetros al norte del mencionado cerro capas marinas (redescubiertas por Windhausen y Gröber), y *dentro* del Cretáceo terrestre, emergiendo del subsuelo en la playa y siguiendo a gran distancia hacia el norte. Pero la posición estratigráfica del Salamanqueano había sido definida por C. Ameghino de tal modo que debiera ser *encima* de las capas con Dinosaurios, o sea el equivalente del Rocanense.

[3] A lo menos, *yo nunca* las he encontrado más arriba, a pesar de que buscaba, du-

Clarae, O. Clarae y *Gryphaea Burckhardti. O. aff. Clarae* [1], en efecto, lleva el sello de un tipo anticuado = *Alectryonia.* Existen, por ejemplo, ya en el *Jurásico superior* formas que parecen ser idénticas. *G. Burckhardti* es considerada unánimemente como típica para el *Cretáceo inferior.* Además de estas dos especies, hállanse todavía *Ostrea neuquena, Gryphaea rostrigera* y *Exogyra callophylla* [2]. La segunda vale por *cretácica,* y la tercera es también un fósil característico de *la misma formación.*

Algo más arriba, en 1 b, existen todavía los dos *bivalvos* últimamente llamados [3], y junto con ellos *Gryphaea Rothi* en cantidad, una especie *¿infra?-cretácica.*

En en el número *1 c* vuelve la *O. neuquena* y sigue la *G. Rothi,* aunque esta última debe ser sólo muy rara. Además, aparecen aquí *animales* de diferentes clases, unos también todavía con caracteres puramente *cretácicos,* otros ya de un tipo *moderno,* mientras que la *mayoría* está representada *tanto* en el *Cretáceo como* en el *Terciario.* Quiero enumerar aquí: *G. cf. Burckhardti* [4], *¿Trigonia? sp.* (« *Venericardia Ameghinorum* » [5]), *Panopaea inferior, Pseudotylostoma Romeroi, Arrhoges gregaria,* « *Struthiolariopsis* » *tumida,* las que todas son representantes atrasados del *Cretáceo; Odontaspis Rutoti* y *Otodus obliquus* [6], los dos procedentes, en otras partes del mundo, del *Paleoceno, Eoceno* y de la *Formación Patagónica* [*de Tobas*] o *Molasa Patagónica* (tal vez *Oligoceno); Linthia (?) Joannis Boehmi,* correspondiente al *Eoceno intermedio; Calyptraea ¿pileolus? = aperta,* propia del *Eoceno-Mioceno;* las *dos especies de Nautilus (Aturia)* que hablarían a favor del *Eoceno-Mioceno; Lamna Vincenti,*

rante seis días, arrodillado, en un perfil de más o menos 10 kilómetros de largo, y aprovechando unos cuantos cortes bien limpios. ¡ Y hemos dirigido, a varios, nuestra atención especial a la distribución de las petrificaciones en los distintos horizontes !

[1] Las ilustraciones de esta especie en las publicaciones de v. Ihering (1907, lám. I, fig. 6 *a*, lám. II, fig. 6 *b-c*) y Wilckens (1921, lám. II, fig. 6) no son suficientes. El profesor Martín Doello-Jurado, encargado de sección del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires, tuvo la amabilidad de comunicarme que los originales de mis figuras 1-2 de la lámina III, que le había mandado para compararlos con los ejemplares de v. Ihering, sean idénticos con estos.

[2] Astillas de la valva más pequeña, tan típica, encuéntranse en las faldas, aun a la altura del horizonte 1 *c* inferior; puede ser que hayan sido transportadas por el viento.

[3] La presencia de *O. neuquena* no queda comprobada; la de la *G. rostrigera* no, con seguridad absoluta.

[4] La valva menor, tan fácilmente reconocible de la especie genuina, nunca la hemos encontrado en este horizonte.

[5] Las ilustraciones dadas por v. Ihering (1907, lám. III, fig. 13 *a-b*) no llevan caracteres muy pronunciados.

[6] ¿ O *Lamna appendiculata?;* esta ha vivido desde el *Albiense hasta* el *Eoceno más inferior.*

conocida del *Eoceno-Mioceno inferior; Odontaspis aff. cuspidata,* alcanzando desde el *Eoceno inferior hasta el Plioceno inferior* (todavía en la *formación Entrerriana* o *piso Paranaense* = supratercíario); *Myochlamys jorgensis, Malletia ornata* [1], *Borcoscala rugulosa* y *Struthiolarella Ameghinoi,* las cuatro existentes también en la *Formación Patagónica; Verruca stroemia,* en otras regiones *desde el Terciario joven;* notable es la semejanza perfecta de una *Scalaria* a la *Asperiscala bellastriata actual.*

En la capa que sigue hacia *arriba, 1 d,* parecen estar extinguidas las innumerables *Gryphaeas* verdaderas que han persistido de 1 *a* hasta 1 *c*; transiciones a las *Ostreas* no son raras. Siguen viviendo en aquella época: *Linthia (?) Joannis Boehmi, Arrhoges gregaria, Nautilus sp.* y *Verruca stroemia var. rocana.* Agrégase tal vez ya aquí — con seguridad recién en 1 *f* — *Ostrea rionegrensis,* que se asemeja tanto a ciertas *Ostreas* de la *formación Patagónica (O. d'Orbignyi* v. Ihr., *O. Philippii* Ortm., etc.) que se las puede confundir.

Ahora, *en 1 e,* llegamos a formaciones casi indudablemente *terciarias* [2]. Encuéntranse las *Ostreas gryphaeoides* muy solitarias. En cambio, aparece, como de golpe, *Ostrea Ameghinoi rocana* [3], que se considera como típica para el *Eoceno.* Quizá tiene afinidad algo más íntima con la *O. Clarae.* La *O. Ameghinoi* [4], tan semejante a la *O. A. rocana* y raras veces encontrándose junto con ella, tal vez representando una variedad, era considerada hasta ahora como perteneciente al piso Salamanqueano del sur. Pero ya fué dicho que este horizonte no existe, y realmente la *Ostrea* en cuestión proviene allá de la *formación Patagónica,* y mayormente de los estratos *superiores* [5]. (Creo, pues, que sea la sucesora directa de la *O. A. rocana.)* Por estas razones, me parece probable que el horizonte 1 *c* del Rocanense tenga edad terciaria. A favor de esto habla también la presencia de una especie grande de *Athleta.* Lo mismo queda representada *Verruca stroemia var. rocana.*

[1] v. Ihering (1907, pág. 4-5) no tenía a su disposición ejemplares determinables; compárese también Wilckens (1921, pág. 8). Yo he tenido la suerte de recoger conchas bien conservadas.

[2] Quisiera llamar la atención en el hecho de que ya el *Daniense,* con seguridad, hace poco, queda declarado *Paleoceno.*

[3] Aquel fósil es el más abundante respecto a individuos de *todos* del Rocanense, por lo menos en cuanto están en su yacimiento primario (la petrificación predominante en absoluto entre los aluviones es la *Gryphaea Burckhardti);* al mismo tiempo es el más característico y, entre todas las *ostras* sudamericanas, la más extraña, tan singular que se puede denominarla *el* fósil de guía de Roca.

[4] Wilckens (1921, pág. 12) la compara con *O. turkestanensis* Rom., de la cual no he podido ver ninguna ilustración.

[5] La he juntado desde Comodoro Rivadavia hasta 50 kilómetros al norte de su yacimiento primitivo.

El horizonte fosilífero más alto del Rocanense, *1 f*, no aloja, al parecer, tampoco tipos cretácicos [1], sino, se puede decir exclusivamente, tales que llevan el sello netamente *terciario : Ostrea rionegrensis*, con valvas hasta más de 15 centímetros de largo, y *Verruca stroemia var. rocana.*

Después de haberse depositado toda la citada serie de arcillas, margas y calcáreos que encierran una fauna tan variada — por lo menos 70 especies — debe haber tenido lugar una transformación del mar de Roca en un lago continental (por *Abschnürung*), y una evaporación de sus aguas, lo que acentuó también Windhausen (1914, castellano, pág. 37; [1914] 1915, alemán, pág. 352; compárese además Roth, [1920] 1921, pág. 265-266) para las capas inferiores al Rocanense. Y, una vez terminada la formación de las calizas porosas y yesos, el fondo se levantó para nunca más volver a ser inundado por un mar, hasta nuestros días.

Resumen

De las consideraciones anteriores se desprende el resultado de que, al parecer, en el norte de Roca reconocemos UN LUGAR, COMO LA TIERRA NO LOS OFRECE SINO MUY ESCASOS, a saber: EL CRETÁCEO HA PASADO PAULATINAMENTE AL TERCIARIO EN FACIES MARINA. La mezcla de *faunas*, sostenida por Böhm [2], existe efectivamente, sólo con la diferencia de que *no han acontecido invasiones oceánicas repetidas*, sino, para repasarlo, que debe haber *perdurado un mar desde el Senoniano hasta el Eoceno.* Hay que mencionar que *ni* en las capas basales, 1 *a* y 1 *b*, hasta la fecha se ha podido constatar *rastro de Ammonites* [3] o *Belemnites.*

IV

APÉNDICE : BREVE SINOPSIS DE OTROS AFLORAMIENTOS DEL PISO ROCANENSE

(Véase la lámina VII, figura 3)

Prescindiendo de los alrededores del pueblo de Roca, salen *petrificaciones* de formaciones marinas coetáneas [4] aun en localidades que distan una de la otra considerablemente.

[1] La *Trigonia sp.* (« *Venericardia Ameghinorum* »), enumerada del número 1 *c*, cierto es, podría ser hallada tal vez aún en este nivel.

[2] Véase el comienzo de esta publicación.

[3] Indicaciones contrarias al respecto son erróneas.

[4] *No* se han tomado en cuenta aquí *los estratos intercalados entre los depósitos conti-*

1ª La barranca amarilla del Rocanense, 15 kilómetros al norte de villa General Roca, se extiende, especialmente hacia el oeste y noroeste, sobre la costa oriental del río Neuquen, con interrupciones locales, hasta la parte austral de la provincia de Mendoza. Las investigaciones más recientes al respecto, de Paul Gröber, Hans Keidel, Wichmann y Windhausen, aún no han sido publicadas, y en parte ni terminadas. Yo mismo no conozco estos sitios por propia vista.

2ª Otro hallazgo, aislado, de *fósiles* Rocanenses es en el Bajo de Gualichu, sobre la orilla sur del río Negro inferior. Compárese Wichmann (1918-1919; 1919). Yo mismo no he visitado tampoco este paraje.

3ª Un tercer lugar bien interesante donde hay *bivalvos* del Rocanense fué descubierto por mí en febrero de 1920 [1]. Yendo en ferrocarril desde la ciudad de Neuquen en dirección oeste hacia Zapala, se llega poco más allá de Challaco [2] (81 kilómetros desde Neuquen) a la altura de dos cerros bajos, cuyo primero, cupuliforme, queda algo más retirado, mientras que el de la derecha, estirado y un poco más alto, dista como 5 kilómetros. (Entre los dos se alza, sobre la depresión suavemente curvada — es el Portezuelo de Carrizo, al que atraviesa el camino de Challaco al cerro Lotena [3], conocido de la literatura geológica-paleontológica — la alta meseta lejana y solitaria de los Cerros Bayos, llamada también Cerros Colorados, en forma de una muralla larga de color rojizo). En la parte más alta de la cumbre de este último, que tendrá poco más de 600 metros sobre el nivel del mar, *yacen* [4] *en los rodados Tehueleches* supraterciarios, encima de capas con Dinosaurios del Cretáceo superior, *bivalvos* mayormente silicificados y espléndidamente conservados, sobre todo *Gryphaea Burckhardti* Böhm y *Ostrea Ameghinoi rocana* v. Ihr. Pero en valde se busca, a grandes distancias, por la patria de estos *fósiles* que proceden sin duda alguna del piso Rocanense; la *roca matriz* habrá sido *víctima de la descomposición* por la intemperie. En cuanto alcanza el coconocimiento, es este el *único hallazgo* de rastros del Rocanense en el areal *entre los ríos Neuquen y Limay.* Agrego una fotografía (fig. 3 de la lámina VII) que sólo tiene por fin facilitar la identificación del sitio;

nentales del Cretáceo en los territorios (gobernaciones) del Neuquen, del Chubut, etc., que muchas veces se confunden con el piso Rocanense; serán tratados *únicamente aquellos que están en el límite cretáceo-terciario.*

[1] Como supe posteriormente, el joven señor Ángel Rondanina, de la estancia « La Licia », cerca de Challaco, conocía estos *moluscos.*

[2] No es el punto llamado así en el *Gran Atlas Geográfico* de Stieler (Gotha, 1909) sobre el curso inferior del río Limay, sino que está situado al noroeste de él.

[3] No « Loteno ».

[4] ¡ Puede ser que ya esté agotado el hallazgo ! Se trata de una superficie muy reducida.

actualmente no hay todavía mapas algo detallados de la región que interesa en este caso.

4ª Un año justo después que yo encontró Roth [1] un nuevo yacimiento de *bivalvos* rocanenses, y al este del río Limay, no lejos de un punto que se denomina « Cerro de la Policía » (al rededor de 140 kilómetros — sobre el camino carretero — al SSW del pueblo de Neuquen). Se trata, lo mismo, especialmente de *Gryphaea Burckhardti* y *Ostrea Ameghinoi, ciertamente elaboradas* [2], que yacen, según Roth, *en la formación de transición.* La roca primaria es desconocida aún [3]. Yo mismo no estuve. No debo olvidar de mencionar aquí lo que dice brevemente Willis (1914, pág. 724), a saber: que Chester W. Washburne haya encontrado el piso Rocanense en el sur hasta Maquinchao (como 275 km al SSW de villa General Roca, sobre el 41 $^1/_4$° lat. S.).

De lo dicho bajo 3ª y 4ª resalta que *el mar rocanense ocupaba un area* todavía *más amplio* de los territorios del Neuquen y Río Negro *que lo que marca* Windhausen (1918, *Americ. Journ.,* pág. 16, 33, 36-37; 1918-19, *Reun. Nac. Tucumán,* pág. 88; [1918] 1919, *Bol. Acad. Córdoba,* p. [37] 353). En cambio, *en el* sur, *territorio del Chubut, hay que borrar* varios *terrenos, pues los depósitos marinos de aquellos parajes,* que este autor declara como tapa sobre la formación con Dinosaurios, atribuyéndolos antes al Senoniano, últimamente al Paleoceno superior o Eoceno inferior, *están,* por lo menos *en gran parte, intercalados en el Cretáceo terrestre.*

OBSERVACIONES A LAS ILUSTRACIONES DE LAS LÁMINAS I A VII [4]

Lámina I. — Croquis topográfico-geológico (como 1 : 50.000) del trecho desde la nueva villa General Roca hasta 7 u 8 kilómetros al norte, al hallazgo llamado clásico de los *fósiles* rocanenses. Levantado el 13 y 14 de febrero de 1920 y el 31 de enero de 1921.

Las curvas del río seco, para hacerlas resaltar más, han sido algo exageradas; por eso las direcciones dibujadas no corresponden perfectamente a las verdaderas. El norte magnético coincide aproximadamente con el lado longitudinal de la lámina.

[1] Comunicación verbal.

[2] Esta es *mi* opinión, basándome especialmente en los hechos discutidos en las páginas 258, 260, 263 y 272. Wichmann, según conversaciones personales, ha hecho observaciones análogas. Roth, sin embargo, las toma por primitivas.

[3] Según *mi* modo de ver.

[4] El señor Paul Schweizer, en Buenos Aires, dibujó los clisés, y el señor Ernst Scener, en la misma capital, sacó las fotografías de los fósiles.

Las cifras y letras de los horizontes en las figuras, con excepción de la figura 5 y 6 de la lámina III y de la figura 3 de la lámina VII, son las mismas como en el cuadro sinóptico de capas (pág. 263 a 268).

Leyenda

5. Lecho del río seco. *Aluvio.*

4. Bancos de rodados (Rodados Tehueleches en lugar secundario) con cimiento de cal blanca. *Cuaternario.*

3. Cantos rodados, en parte muy gruesos, de las altiplanicies.
Supraterciario = Rodados Tehueleches.

2 *e*. Banco de arenisca gris-amarillenta, gris, más raramente (2 e_l) blanca o roja, hasta de 1 metro de espesor; a menudo (2 e_{ll}) con troncos de *árboles* silicificados, alcanzando 1 metro de diámetro.

2 *b*. Tobas blancas, también (2 b_l) amarillas pálidas, e. p. arenosas, con concreciones de SiO_2; localmente (2 b_{ll}) con fragmentos de caliza y *fósiles* del Rocanense.

2 *a*. Arenisca gris-amarillenta con estratificación cruciforme pronunciada; *impresiones* indefinibles.
Infra- o Medio- Terciario = Formación de Transición o Capas de Chichinales.

1 *g*. Caliza porosa, capa derrumbada, inclinaciones lo más variadas.

1 *c-f*. Margas y calcáreos, ricos en *fósiles* (diversos horizontes, formando un caos a consecuencia de derrumbamientos).

¿1 *b*? Arcillas y margas migajosas, color verdoso-amarillento.
Senoniano- Eoceno = Piso Rocanense.

Fig. 1 *a*. Croquis detallado de la pequeña quebrada al rededor de 4 kilómetros al norte de Roca.

Lámina II. — Fig. 1: Perfil geológico, aproximadamente 1 : 100.000 de escala longitudinal desde Roca hasta más o menos 15 kilómetros al norte; alturas como 10 veces exageradas. Los signos coinciden con los de la lámina I.

Fig. 2: Ala izquierda de la figura precedente, aumentada.

Lámina III [1]. — Figuras 1 *a-b* y 2 *a-b*. *Ostrea aff. Clarae* y *O. Clarae* v. Ihr., $^1/_1$, de las capas basales (1 *a*) del piso Rocanense: *Senoniano*, 8-12 kilómetros al norte del nuevo pueblo de Roca, *no* encontrados en su yacimiento *primario*. Colección Roth-Schiller, 1921. Los originales son propiedad del Museo de La Plata.

Figuras 3 *a-b* y 4 *a-b*. *Ostrea Ameghinoi rocana* v. Ihr., $^1/_1$, de los estratos superiores (1 *e*) del Rocanense: *¿Eoceno?*, 7-8 kilómetros al norte de Roca. Colección Schiller, 1920. Originales propiedad del Museo de La Plata.

Figuras 5 *a-b* y 6 *a-b*. *Ostrea Ameghinoi* v. Ihr., $^1/_1$, de la Formación Patagónica inferior: *¿Oligoceno?*, de la Bahía Solano (cerro de mesa 4-5 km tierra adentro, al rededor de 12 km al sud-sudoeste del pico Salamanca) en el sudeste del territorio del Chubut, y de la formación Patagónica superior: *¿Oligoceno-Mioceno?*, 5 kilómetros al oeste de puerto Figueroa Alcorta (puerto Visser), al norte de la bahía Solano. Colección Schiller, 1920. Originales en el Museo de La Plata.

Lámina IV. — Figuras 1 *a-b*, 2 y 3 [2]. *¿Trigonia? sp.* («*Venericardia* [*Cardita*] *Ameghino-*

[1] En las figuras 1 *a*, 3 *a*, 4 *a* y 5 *b* los contornos han sido reproducidos algo inexactamente.

[2] Del original de la figura 1 se ha desprendido un pedacito, después de hacer la fotografía 1 *a*, y antes de tomar la de la 1 *b*; de manera que la esquina izquierda de 1 *b* ya no es simétrica a la derecha de 1 *a*. Tanto en 1 *b* como en 3 los vértices (Wirbel) están algo retocados, porque la fotografía pura no los hizo resaltar de ningún modo.

rum » v. Iher.), $^1/_1$, de las capas intermedias (1 *c*) Rocanenses : *¿Senoniano-Eoceno?*, 15 kilómetros al norte de Roca. Colecciones Schiller, 1921 ; Carette-Roth-Schiller-Torres, 1921 ; y Schiller, 1921. Originales en el Museo de La Plata.

Lámina V. — Figuras 1, 2 y 3 *a-b*. Capas de *caliza porosa (¿algas calcáreas?)*, $^1/_5$ resp. $^1/_2$, disimulando caparazones de Glyptodontes, de los niveles más altos (1 *g*) del Rocanense : *¿Eoceno?* 8-12 kilómetros al norte de Roca. Número 4031 de la colección de Roth, 1895-1896. Originales en el Museo de La Plata.

Lámina VI. — Niveles más altos de las capas Rocanenses, 1 *g*-1 *h*, sobre la orilla oriental del valle seco, más o menos 10 kilómetros al norte de Roca.

Caliza porosa, yesosa, meándrica, 1 *g* ; encima los yeses, 1 *h*.

Fotografía sacada por Eduardo Carette.

Lámina VII. — Figura 1 (con sobreeroquis) : Vista tomada desde el pie de la meseta, como 16-18 kilómetros al ner-nereeste de la nueva población de Roca hacia el sudeste y sur.

Delante : la barranca amarilla del piso Rocanense, 1 *c*. Los arbustos del primer término son casi exclusivamente diferentes especies de *Jarilla* (sobre todo *Larrea divaricata* Cav.), que tienen una predilección para suelos arcillose-margosos, contrastando así con la mayoría de las demás plantas de la « estepa de arbustos » o « Formación del Monte » de aquel paraje.

En el centro del segundo término, el alto horno de cal, luciente de lejos (no se destaca en el clisé), a mitad del camino desde Roca, y el que se levanta en medio del hallazgo del Rocanense, conocido de la literatura.

Más atrás, en el medio, la « Punta Blanca » de Windhausen (1914, castellano, pág. 29; [1914] 1915, alemán, pág. 345), que está ubicada, según mi medida y cálculo, desde el alto horno en dirección S. 54° E. (magnét.) y seguramente no mucho menos que 5 kilómetros. Ella y la loma a la derecha en la misma altura se componen de las capas de Chichinales.

En el fondo la población de Roca.

Más allá la altiplanicie, ya sobre la costa sur del río Negro; consiste abajo e. p. de Estratos con Dinosaurios del Cretáceo, arriba y localmente, desde su fundamento, de las capas de Chichinales.

Figura 2 (con sobreeroquis) : Mirando a la falda de la meseta como 15 kilómetros al norte de Roca.

Horizontes intermedio y superiores del Rocanense, 1 *c*-1 *f*.

El cuadro es la continuación geológica a la izquierda de la figura 1, empero se trata de una colisa que queda retirada cerca de un kilómetro respecto a la barranca de la figura 1.

Vista tomada por E. Carette.

Figura 3 (con sobreeroquis) : Cerro dos kilómetros al noreeste del Portezuelo del Carrizo en la parte central del territorio del Neuquen ; su ubicación es 11 kilómetros al oeste-sudoeste de la estación de Challaco y en la misma distancia al sudeste de la parada « Kilómetro 1297 » [1] del Ferrocarril Sud (Plaza Huincul) y tendrá como 200 metros de altura más que la línea férrea en Challaco [2]. La cima

[1] Antes « Kilómetro 102 » (a contar desde la estación de Neuquen F. C. S.). Hace poco se conoce la parada, que en breve será transformada en una estación oficial, bajo el nombre « Kilómetro 1349 » ; esta cifra de kilómetros elevada ha sido creada para justificar el aumento de flete sobre cargas, el que se impone de Neuquen hacia arriba.

[2] Altura de los rieles en la estación : 394,54 m sobre el Riachuelo en la Boca (Buenos Aires).

se eleva unos 100 metros al norte-noroeste del esquinero norte del lote número 26, en la V sección, « Zona Confluencia » [1]. Desde la vía del ferrocarril entre Challaco y Kilómetro 1297 se le reconoce fácilmente con ayuda de la fotografía presente.

Encima, en la punta más alta de dicho cerro, se pueden recoger en los Rodados Tehueleches supraterciarios, que alcanzan aquí 5 metros de potencia, dispersados *fósiles* silicificados del Rocanense, que deben haber venido de yacimientos que, en otros tiempos, afloraban más al oeste. Base : sedimentos cretácicos con Dinosaurios.

Punto fotográfico : Casas nuevas de la estancia « La Licia », del doctor Juan José Yzaurralde, como 10 kilómetros al sudoeste de la estación de Challaco F. C. S., 5-6 kilómetros al este-sudeste del cerro.

PUBLICACIONES GEOLÓGICO-PALEONTOLÓGICAS MÁS IMPORTANTES SOBRE LA REGIÓN DE VILLA GENERAL ROCA

1. 1881 [1882]. ADOLFO DOERING, *Geología*. Informe oficial de la comision científica agregada al Estado mayor general de la Expedicion al Rio Negro (Patagonia) realizada en los meses de abril, mayo y junio de 1879, bajo las órdenes del general don Julio A. Roca, Buenos Aires, 1881, entrega III, 3ª parte, Buenos Aires, 1882, páginas 295-530. Con dos figuras en el texto [2]. (Referido por A[lfred] Stelzner en *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*. Jahrgang 1884, I. Band, Stuttgart, páginas 209-216.)
2. 1884 [1885]. H[UGO WILHELM] [3] CONWENTZ, *Sobre algunos árboles fósiles del Rio Negro*, en *Boletin de la Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina)*, tomo VII, entrega 4ª, Buenos Aires, 1884 [1885], páginas 435-456. (Referido por [Hermann Theodor] Geyler en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc. Jahrgang 1886, I. Band, Stuttgart, 1886, pág. 159-160.)
3. 1889. FLORENTINO AMEGHINO, *Contribucion al conocimiento de los mamiferos fósiles de la República Argentina*. Obra escrita bajo los auspicios de la Academia nacional de Ciencias de la República Argentina, para ser presentada a la Exposicion universal de París de 1889, Buenos Aires, 1889, páginas I-XXXII, 1-1027. Con 33 figuras en el texto. Con 1 atlas : páginas I-XI y láminas 1-98.
4. 1890. [CONRAD] LAKOWITZ, *Betuloxylon Geinitzii nov. sp. und die fossilen Birkenhölzer*, en *Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. Siebenten Bandes drittes Heft*. Danzig, 1890, páginas 25-32. Con lámina I y lám. (cuadro) [4].
5. 1892. JOSÉPH DE SIEMIRADGKI, *Apuntes sobre la region sub-andina del Alto Limay y sus afluentes con un croquis geográfico*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo III, La Plata, 1892, páginas 305-312 [1-8]. Con 1 lámina.
6. 1893. JOSEF V. SIEMIRADZKI, *Zur Geologie von Nord-Patagonien* (Nota preliminar), en *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*, Jahrgang 1893, I. Band, Stuttgart, 1893, páginas 22-33.

[1] Compárese el mapa : « Ministerio de Agricultura, Dirección general de Tierras y Colonias. Arrendamiento de tierras fiscales en el territorio del Neuquén. Buenos Aires, agosto 18 de 1915. » 1 : 500.000.

[2] En el título se dice : « con plano ». Pero este no ha sido agregado ; había sido anunciado para la entrega IV, la cual no ha aparecido nunca.

[3] No « Herm. ».

[4] Esta última en la entrega número 4.

7. 1893. Josef v. Siemiradzki, *Eine Forschungsreise in Patagonien*, en *Dr. A. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' Geographischer Anstalt*, 40. Band, 1893, Gotha, 1893, III, páginas 49-62. Con lámina 5.

8. 1893. Hugo Zapalowicz, *Das Rio Negro-Gebiet in Patagonien*, en *Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe*, LX. Band, Wien, 1893, páginas 531-564 [1-36]. Con 11 figuras en el texto y 2 láminas. (Referido por J[ean] Valentin en *Anales de la Sociedad científica argentina*, t. XLII, Buenos Aires, 1896, pág. 486-488.)

9. [1898] 1899. Santiago Roth, *Apuntes sobre la geología y la paleontología de los territorios del Rio Negro y Neuquen (diciembre de 1895 a junio de 1896). Museo de La Plata. Reconocimiento de la region andina de la República Argentina*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo IX, La Plata [1898] 1999, páginas [1-57] 141-197. Con 1 figura en el texto y láminas I-VII. (En castellano con resumen alemán.) (Referido por M[ax] Schlosser en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., Jahrgang 1902, I. Band, pág. 303-305; por [Gustav] Steinmann, *ibid.*, pág. 433-434.)

10. 1899. Florentino Ameghino, *Sinopsis geologico-paleontologica*. (En *Segundo censo nacional de la República Argentina*, tomo I, páginas 111 a 255 con 105 figuras, Buenos Aires, 1898, en fólio). *Suplemento* (adiciones y correcciones), julio de 1899, La Plata, 1899, páginas 1-13.

11. 1900. Santiago Roth, *Einige Bemerkungen über Herrn Ameghino's « Sinopsis geologico y paleontolagica »*, en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., Jahrgang 1900, I. Band, Stuttgart, 1900, páginas 224-230 [1]. Con 4 figuras en el texto.

12. 1900. Santiago Roth, *Some Remarks on the latest Publication of Fl. Ameghino*, en *The American Journal of Science*, vol. IX, april 1900, New Haven, Connecticut 1900, Art. XXV, páginas 261-266. Con 4 figuras en el texto. (Casi el mismo trabajo como la edición alemana 1900.) (Referido por M[ax] Schlosser en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., Jahrgang 1903, II. Band, pág. 131-132.)

13. 1900-1902. Florentino Ameghino, *L'Age des Formations sédimentaires de Patagonie*, en *Anales de la Sociedad científica argentina*, Buenos Aires, tomo L, 1900, páginas 109-130, 145-165, con 2 figuras en el texto, 209-229; tomo LI, 1901, páginas 20-39, 65-91; tomo LII, 1901, páginas 189-197, 244-250; tomo LIV, 1902, páginas 161-180, 220-249, 283-342. [Tirada aparte páginas 1-231, con 2 figuras en el texto]. Véase tomo LIV, páginas 318 y 341. (Referido por Otto Wilckens en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., Jahrgang 1905, I. Band, Stuttgart, 1905, páginas 133-135, 136-143.)

14. [1901] 1902. Carl Burckhardt, *Le Gisement supracrétacique de Roca (Rio Negro)*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo X, [1901] 1902, páginas [1-17] 207-223. Con una figura en el texto y láminas I-IV. (Referido por Otto Wilckens en *Neues Jahrbuch*, etc., Jahrg. 1904, I. Band, pág. 432-433.)

15. 1903. Joh[annes] Böhm, *(Ostreen von General Roca am Rio Negro)*, en *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, 55. Band, 4. Heft, Monatsberichte (Verhandlungen), Berlin, 1903, páginas 71-72. (Referido por Otto Wilckens en *Neues Jahrbuch*, etc., 1904, I, pág. 433-434.)

16. 1903. H[ermann] von Ihering, *Les Mollusques des Terrains crétaciques supérieurs de l'Argentine orientale*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo II, Buenos Aires, 1903, páginas 193-229. Con láminas I-II. (Referido por Otto Wilckens en *Neues Jahrbuch*, etc., 1904, II, pág. 286-288.)

17. 1904. H[ermann] von Ihering, *Nuevas observaciones sobre moluscos cretáceos y terciarios de la Patagonia*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XI, La Plata,

[1] En la página 227 (renglón 22) hay que leer, en vez de « Rosa », « Roca ».

1904, páginas 227-244 [1-18]. Con dos láminas. (Referido por Otto Wilckens en *Neues Jahrbuch*, etc., 1904, II, pag. 288-289.)

18. [1905] 1906. Otto Wilckens, *Die Meeresablagerungen der Kreide-und Tertiärformation in Patagonien*, en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., XXI. Beilage-Band, Stuttgart, [1905] 1906, páginas 98-195. Con 3 figuras en el texto y lámina V.

19. 1906. Florentino Ameghino, *Les Formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie avec un Parallèle entre leurs Faunes mammalogiques et celles de l'ancient Continent*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo VIII, Buenos Aires, 1906, páginas I, 1-568. Con 358 figuras en el texto y láminas 1-III. (Referido por Otto Wilckens en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., Hundertster Jahrgang 1907, II. Band, Stuttgart, 1907, pág. 108-113; lo mismo por M[ax] Schlosser *ibid.*, pág. 272-282.)

20. 1907. H[ermann] von Ihering, *Les Mollusques fossiles du Tertiaire et du Crétacé supérieur de l'Argentine*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo VII, Buenos Aires, 1907, páginas I-XIII, 1-611. Con 16 figuras en el texto y láminas I-XVIII.

21. 1908. Santiago Roth, *Beitrag zur Gliederung der Sedimentablagerungen in Patagonien und der Pampasregion. Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., XXVI. Beilage-Band, Stuttgart, 1908, páginas 92-150. Con una lámina (serie de capas) y láminas XI-XVII.

22. 1911. Ferdinand Canu, *Iconographie des Bryozoaires fossiles de l'Argentine. Deuxième partie*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo XIV, Buenos Aires, 1911, páginas 215-291. Con láminas I-XII.

23. 1912. Anselmo Windhausen, *El yacimiento de « Rafaelita » de Anca Mahuida (territorio del Neuquen)*. Extracto del « *Boletín del Ministerio de Agricultura* ». *Informes preliminares de la Dirección general de Minas, Geología e Hidrología*, número 1, Buenos Aires, 1912, páginas 1-30. Con 15 figuras en el texto y láminas I-VI.

24. 1912-1913. G[aetano] Rovereto, *Studi di Geomorfologia argentina. III. La Valle del Rio Negro*, en *Bolletino della Società geologica italiana*, Roma, vol. XXXI-1912, páginas 181-237, con 41 figuras en el texto y láminas III-VII; vol. XXXII-1913, páginas 101-142, con 20 figuras en el texto y láminas III-V.

25. 1914. Bailay Willis, *Forty-first Parallel Survey of Argentina. Congrès géologique international. Compte rendue de la XIIe session, Canada, 1913*, Ottawa, 1914, páginas 713-731. Con lámina I y lámina (mapa). Véase página 724.

26. 1914. Hermann von Ihering, *Catalogo de Moluscos cretaceos e terciarios da Argentina da Coleção do Auctor. Katalog der Mollusken aus den Kreide-und Tertiär-Ablagerungen, Argentiniens, enthalten in der Sammlung des Verfassers. Museu Paulista*. Notas preliminares editadas pela redacção da *Revista do Museu Paulista*, volume I, fascículo número 3, São Paulo, 1914, páginas 1-148. Con láminas 1-3. (En parte portugués, en parte alemán.)

27. 1914. Anselmo Windhausen, *Contribución al conocimiento geológico de los territorios del Rio Negro y Neuquén, con un estudio de la región petrolífera de la parte central del Neuquén (cerro Lotena y Covunco)* República Argentina, en *Anales del Ministerio de Agricultura, Sección Geología, Mineralogía y Minería*, tomo X, número 1, I. *Geología*, Buenos Aires, 1914, páginas 1-60. Con 7 figuras en el texto y láminas I-IX.

28. [1914] 1915. A[nselm] Windhausen, *Einige Ergebnisse zweier Reisen in den Territorien Rio Negro und Neuquén. Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., XXXVIII. Beilage-Band, Stuttgart, 1915, páginas 325-362. Con 6 figuras en el texto y láminas VII-XV. (Casi idéntico con el trabajo anterior.)

29. 1916. Ricardo Wichmann, *Las capas con Dinosaurios en la costa sur del Río Ne-*

gro, frente a General Roca, en *Physis*, revista de la Sociedad argentina de Ciencias naturales, tomo II, Buenos Aires, agosto 14 de 1916, número 11, Buenos Aires, 1916, páginas 258-262. Con 3 figuras en el texto.

30. 1918. A[NSELM] WINDHAUSEN, *The Problem of the Cretaceous-Tertiary Boundary in South America and the stratigraphic Position of the San Jorge-Formation in Patagonia*, en *The American Journal of Science*, Fourth Series, vol. XLIV, nº. 265, January 1918, New Haven, Connecticut, 1918, páginas 1-53. Con 3 figuras en el texto.

31. [1917] 1918 [1]. EDWARD W. BERRY, *Age of certain plantbearing Formations in South America*, en *Bulletin of the Geological Society of America*, volumo 29, Number 4, December 1918. Proceedings of the Paleontological Society (Washington, D. C. 1917), páginas 637-648.Con 1 figura en el texto y 1 lámina.

32. 1918. P[AUL] GROEBER, *Edad y extensión de las estructuras de la Cordillera entre San Juan y Nahuel-Huapí*, en *Physis*, revista de la Sociedad argentina de Ciencias naturales, tomo IV, Buenos Aires, 20 de diciembre de 1918, número 17, Buenos Aires, 1918, páginas 208-240. Con 1 figura en el texto y 1 lámina.

33. 1918-1919. R[ICHARD] WICHMANN, *Sobre la constitución geológica del territorio del Río Negro y la región vecina especialmente de la parte oriental entre el río Negro y Valcheta*, en *Primera Reunión nacional de la Sociedad argentina de Ciencias naturales, Tucumán, 1916*, Buenos Aires, 1918-1919, páginas 90-107. Con lámina II.

34. 1918-1919. ANSELMO WINDHAUSEN, *Consideraciones generales sobre el límite entre el Cretáceo y el Terciario con referencia especial a la edad y posición estratigráfico del Piso de San Jorge en la Argentina* (resumen), *ibid.*, Buenos Aires, 1918-1919, páginas 87-89. Con 1 figura en el texto.

35. [1918] 1919. ANSELMO WINDHAUSEN, *Rasgos de la historia geológica de la planicie costanera en la Patagonia septentrional*, en *Boletín de la Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina)*, tomo XXVIII, entregas 3ª y 4ª, Córdoba (Rep. Arg.), [1918] 1919, páginas [1-48] 319-364. Con 3 figuras en el texto.

36. 1919. RICARDO WICHMANN, *Contribución a la geología de la región comprendida entre el río Negro y arroyo Valcheta. Con una descripción petrográfica de las rocas eruptivas y metamórficas* por Franco Pastoro, República Argentina, en *Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación, Sección Geologia, Mineralogía y Minería*, tomo XIII, número 4; Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, *Contribución al conocimiento geológico de la República Argentina. III. Informes y comunicaciones*, Buenos Aires, 1919, páginas 1-45. Con láminas I-IX.

37. 1919. A[NSELM] WINDHAUSEN *(Breve informe sobre el valle del Río Negro, cerca de Roca), Memoria de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, correspondiente al año 1916*. Rep. Argentina), en *Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación, Sección Geología, Mineralogía y Minería*, tomo XIII, número 5, Buenos Aires, 1919, páginas 1-120. Con 32 láminas. Véase pág. 46-47.

38. 1920. FERDINAND CANU y RAY S[MITH] BASSLER, *North American Early Tertiary Bryozoa*, en *Smithonian Institution United States National Museum*, Bulletin 106, Washington, 1920, Text: páginas I-XX, 1-879. Con 279 figuras en el texto. Plates: láminas 1-162. Con 162 páginas de explicaciones. Véase text: páginas 13, 14, 86, 141, 147, 156-158, 163, 227 (con fig. 61 G), 253-254, 256-257, 274, 275 (fig. 77), 415-416.

39. [1920] 1921. SANTIAGO ROTH, *Investigaciones geológicas en la llanura pampeana* (con un estudio petroquímico y sobre absorción del loess pampeano por Federico Bade) Universidad de La Plata, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo

[1] Apareció *después* del trabajo de Windhausen (1918).

XXV (3ª serie, t. I), Buenos Aires, [1920] 1921, páginas 135-342. Con 21 figuras en el texto, 4 láminas químicas de color y láminas VII-XVIII/XIX.

40. 1921. Otto Wilckens, *Beiträge zur Paläontologie von Patagonien. Mit einem Beitrag von G[ustav] Steinmann*, en *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., Jahrgang 1921, I. Band, Stuttgart, 1921, páginas 1-14. Con láminas I-III.

41. 1921. H[einrich] Gerth, *Die Fortschritte der geologischen Forschung in Argentinien und einigen Nachbarstaaten während des Weltkriegs*, en *Geologische Rundschau*, Band XII, Heft 1/2, Leipzig, 1921, páginas 73-87. Véase páginas 83-86.

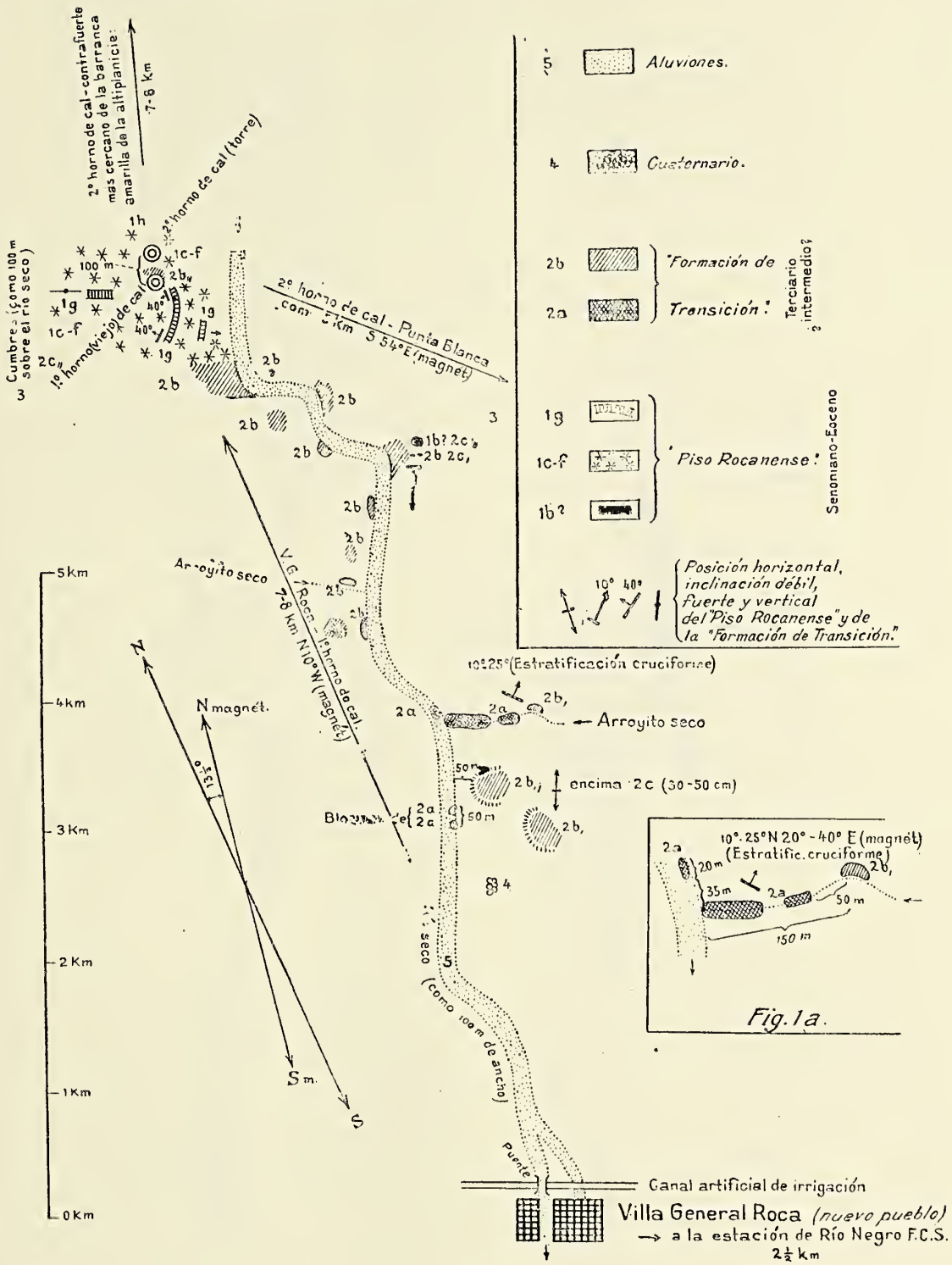
42. 1917 — ?[1] H[ans] Keidel, *Ueber das patagonische Tafelland, das patagonische Geröll und ihre Beziehungen zu den geologischen Erscheinungen im argentinischen Andengebiet und Litoral*, en *Zeitschrift des Deutschen Wissenschaftlichen Vereins zur Kultur = und Landeskunde Argentiniens*, Buenos Aires, 1917, [Band III], Heft 5, páginas 219-245; 1917, [Band III], Heft 6, páginas 311-333, con 1 figura en el texto y 1 lámina; 1918, [Band IV], Heft 1, páginas 33-59, con 1 figura en el texto y láminas I-V; 1918, [Band IV], Heft 3, páginas 139-161, con 1 figura en el texto; 1919, [Band V], Heft 1, páginas 1-27, con 1 figura en el texto. [Como tirada aparte han sido publicados sólo : 1917, Heft 5-6, pág. 1-52, con 1 fig. en el texto y 1 lám.] Véase 1917, Heft 5, páginas 227- 228 [11-12].

Durante la impresión del presente trabajo acaba de aparecer :

43. 1921. Anselmo Windhausen, *Ensayo de una clasificación de los elementos de estructura en el subsuelo de la Patagonia y su significado para la historia geológica del Continente*, en *Boletín de la Academia nacional de Ciencias de Córdoba (República Argentina)*, tomo XXV, entrega 1ª y 2ª, Córdoba (Rep. Arg.) [Buenos Aires], 1921, páginas 125-139 [1-17]. Con una figura en el texto. Véase el mapa, página 139.

44. ?-En prensa : Anselmo Windhausen, *Estudios geológicos en el valle superior del Río Negro*, en *Boletín de la Dirección general de Minas, Geología e Hidrología*.

[1] La conclusión no ha aparecido aún.



Croquis de los alrededores al norte de Roca (Río Negro). 1 : 50 000

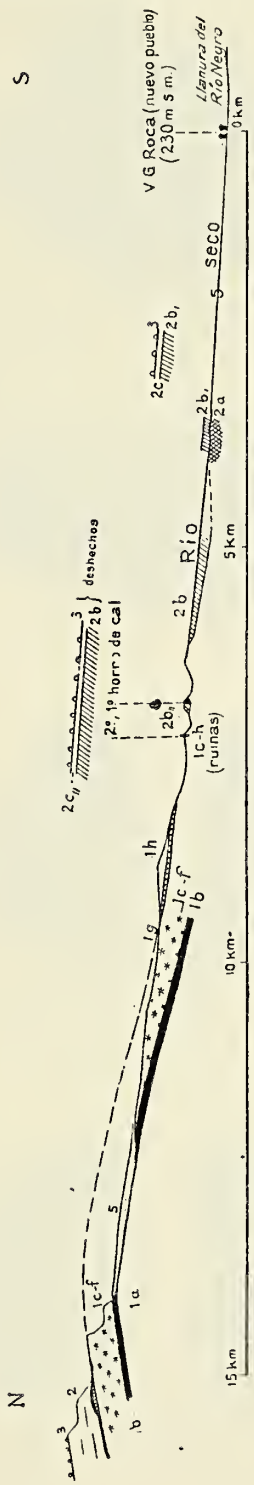


Fig. 1 : Perfil de la región al norte de Roca (Río Negro). Casi 1 : 100 000; las alturas aumentadas 10 veces

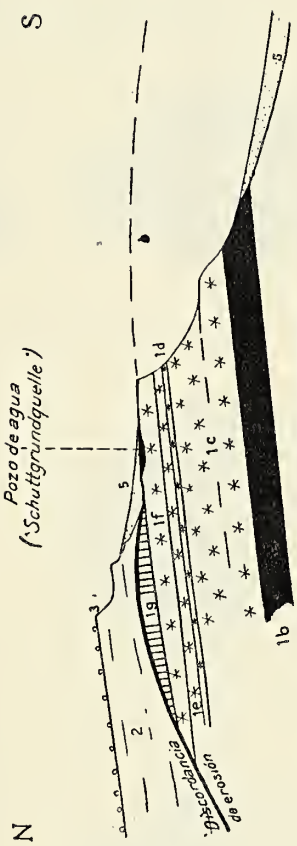


Fig. 2 : Ala izquierda del perfil precedente, aumentada

Fig. 1 *a-b.* — *Ostrea aff. Clarae* v. Iher. $^1/_1$. Valva izquierda, de afuera y de adentro. (Valva derecha no encontrada.) Rocanense inferior

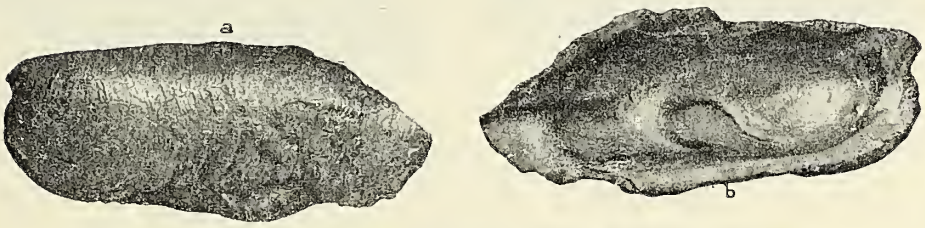


Fig. 2 *a-b.* — *Ostrea Clarae* v. Iher. $^1/_1$. Valva izquierda, de afuera y de adentro. (Valva derecha casi igual.) Rocanense inferior

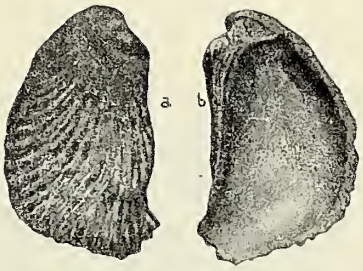


Fig. 3 *a-b.* — *Ostrea Ameghinoi rocana* v. Iher. $^1/_1$. Valva mayor, de afuera y de adentro. Rocanense superior.

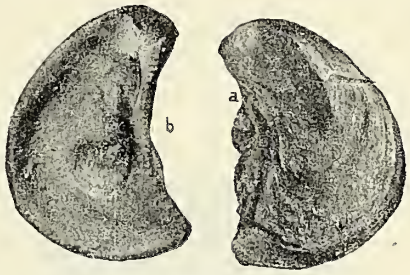


Fig. 4 *a-b.* — *Ostrea Ameghinoi rocana* v. Iher. $^1/_1$. Valva menor, de afuera y de adentro. Rocanense superior.

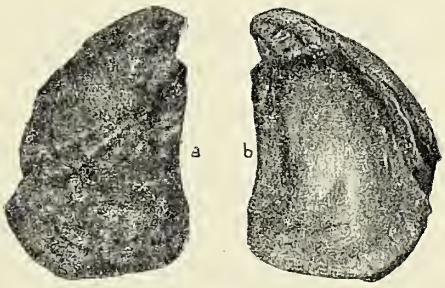


Fig. 5 *a-b.* — *Ostrea Ameghinoi* v. Iher. $^1/_1$. Valva mayor, de afuera y de adentro. Formación Patagónica.

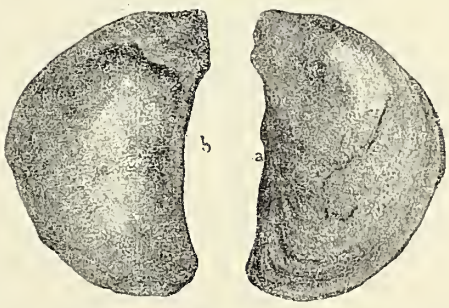
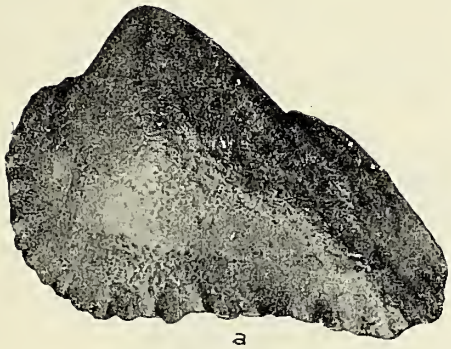


Fig. 6 *a-b.* — *Ostrea Ameghinoi* v. Iher. $^1/_1$. Valva menor, de afuera y de adentro. Formación Patagónica.



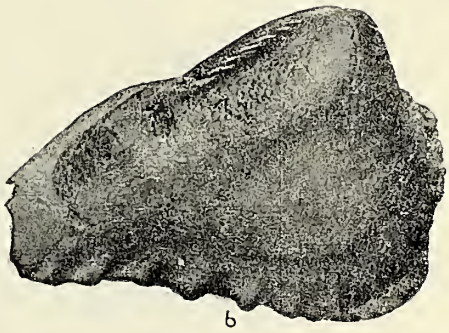


Fig. 1 *a-b.* — *¿ Trigonia ? sp.* (« *Venericardia* [*Cardita*] *Ameghinorum* » v. Iher.). $^1/_1$. Molde, visto hacia la valva izquierda y derecha. Rocanense intermedio

Fig. 2. — *¿ Trigonia ? sp.* (« *Venericardia Ameghinorum* » v. Iher.). $^1/_1$. Molde, visto hacia la valva derecha. Rocanense intermedio.

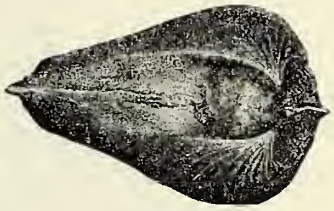


Fig. 3. — *¿ Trigonia ? sp.* (« *Venericardia Ameghinorum* » v. Iher.). $^1/_1$. Molde, visto de arriba. Rocanense intermedio.

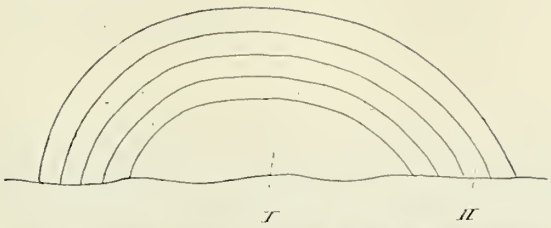


Fig. 1. — Corte esquemático de las capas de caliza porosa parecidas a « Glyptodontia » (¿ *algas calcáreas ?*). Al rededor de $^1/_5$. Rocanense superior.

Fig. 2. — Núcleo del estadio de comienzo (I) de la caliza porosa de la figura 1. $^1/_2$. Rocanense superior

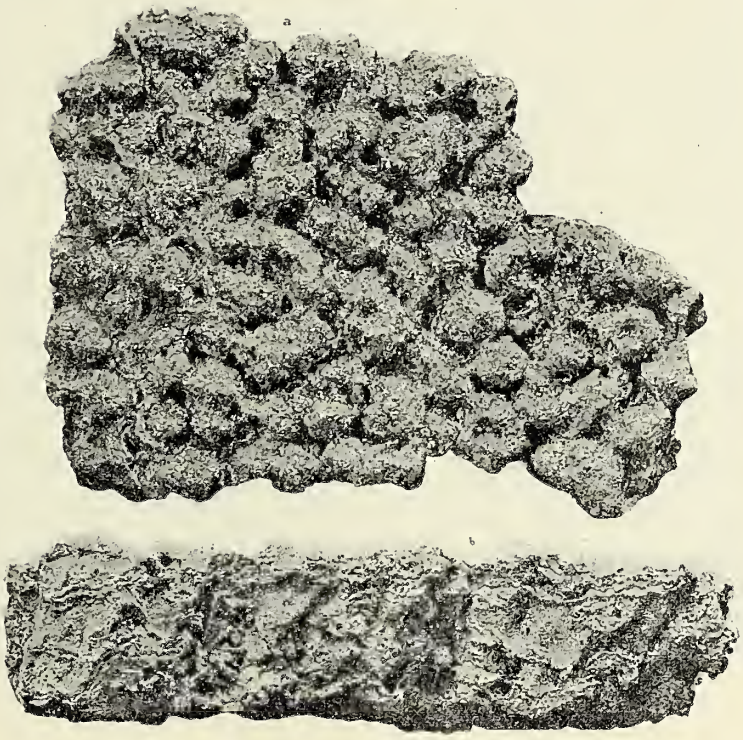
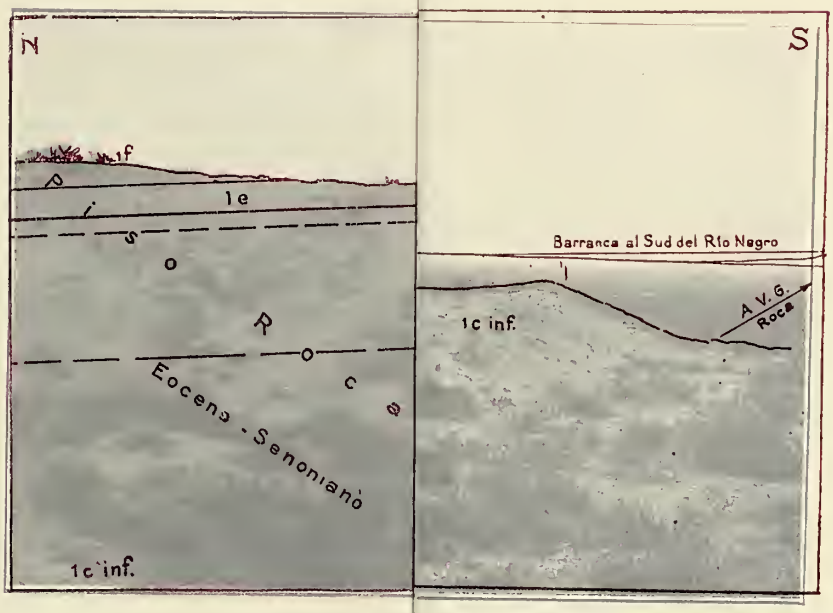


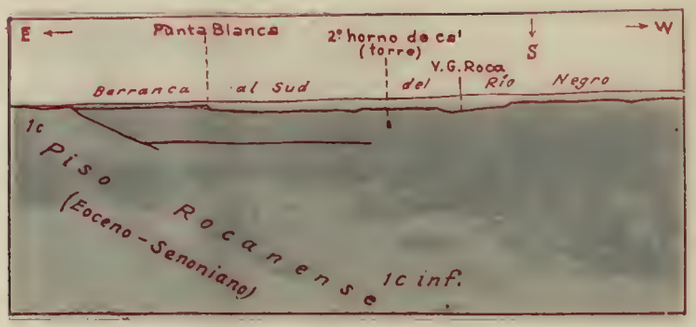
Fig. 3 *a-b*. — Capa concéntrica (II) de la caliza porosa de la figura 1. $^1/_2$. Fragmento, visto desde arriba y en una fractura transversal. Rocanense superior

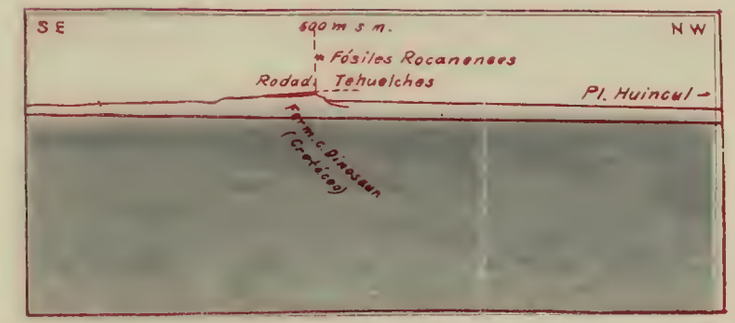
Perfil natural N-S del piso Rocanense superior, 10 kilómetros al norte de Roca (Río Negro). (Fot. E. Cavette.)
(Bancos de la caliza porosa de la lámina V)

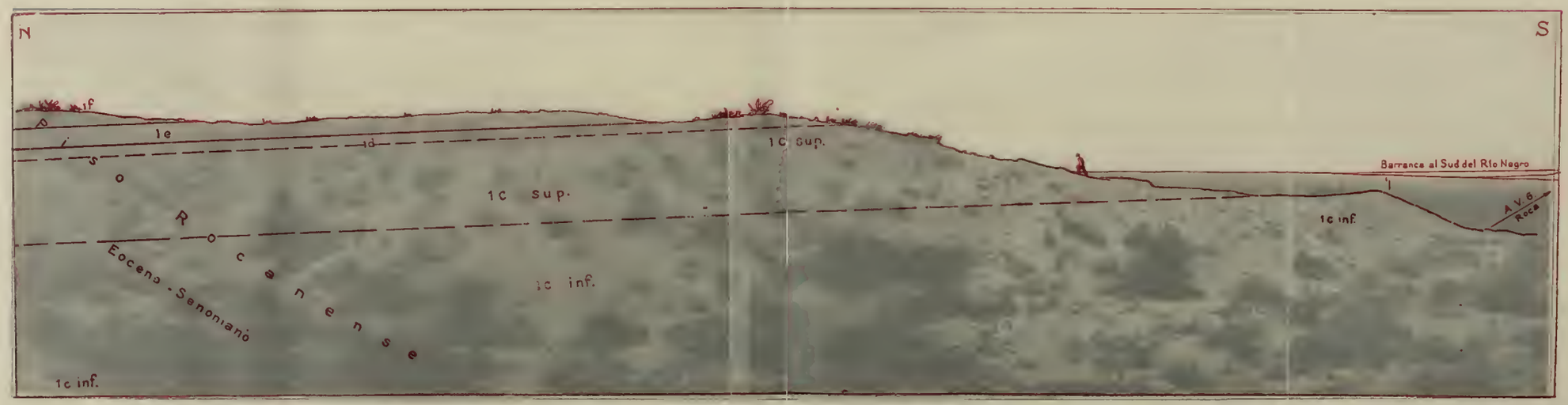
Fig. [illegible] llaco (Neuquen)

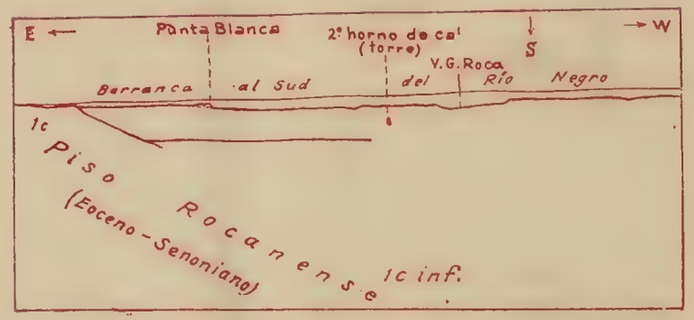


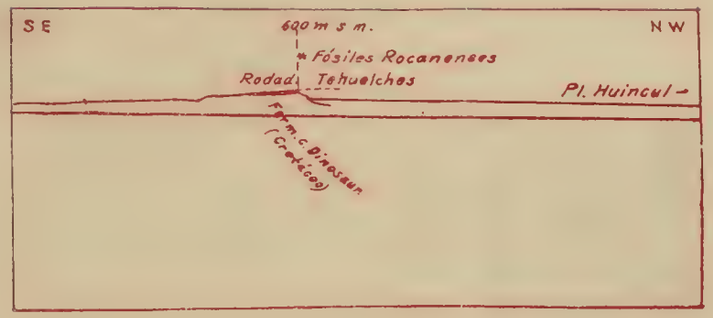
(Fot. E. Carette.)


E
Punta Blanca
2° horno de cal (torre)
S
W
V.G.Roca
Barranca al Sud del Río Negro
1c
Piso Rocanense
(Eoceno-Senoniano)
1c inf.


SE
600 m s m.
NW
Fósiles Rocanenses
Rodado Tehuelches
Pl. Huincul
Form. c. Diaosaur (Cretáceo)


N
S
1f
1e
1d
1c sup.
Piso Rocanense
Eoceno-Senoniano
1c sup.
1c inf.
Barranca al Sud del Río Negro
1c inf.
A.V.G. Roca
1c inf.


E
Punta Blanca
2º horno de cal (torre)
S
W
V.G. Roca
Barranca al Sud del Río Negro
1c
Piso Rocanense
(Eoceno-Senoniano)
1c inf.


SE
600 m s m.
NW
Fósiles Rocanenses
Rodado Tehuelches
Pl. Huincul
Form. Dinosaur (Cretáceo)

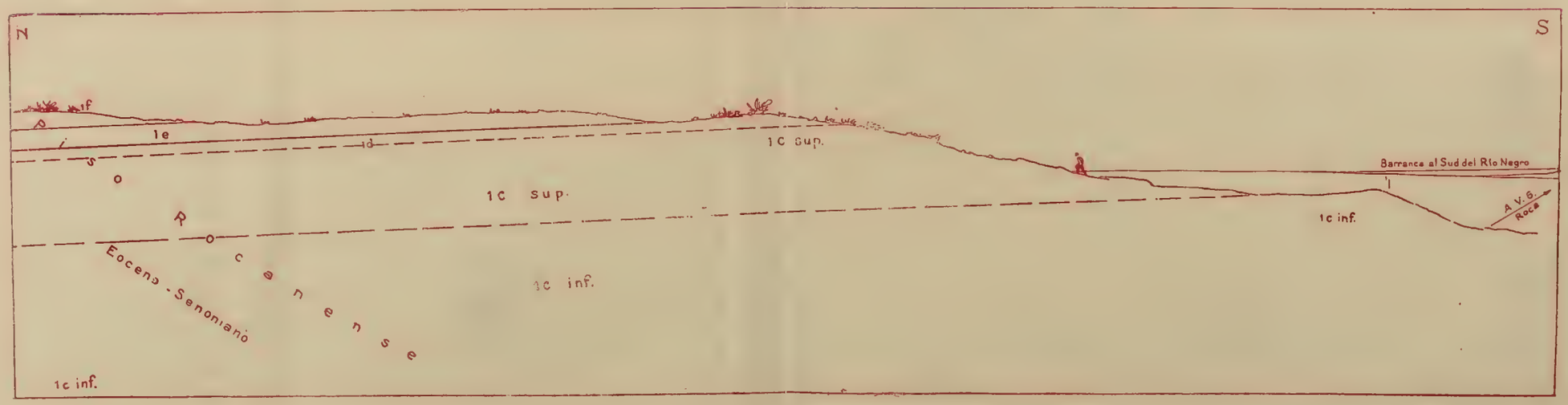

N
S
1f
1e
1d
1C sup.
Piso Rocanense
Eoceno-Senoniano
1C sup.
1c inf.
Barranca al Sud del Río Negro
1c inf.
A V.G. Roca
1c inf.

Fig. 1. — Vista desde el norte a Roca (Río Negro)

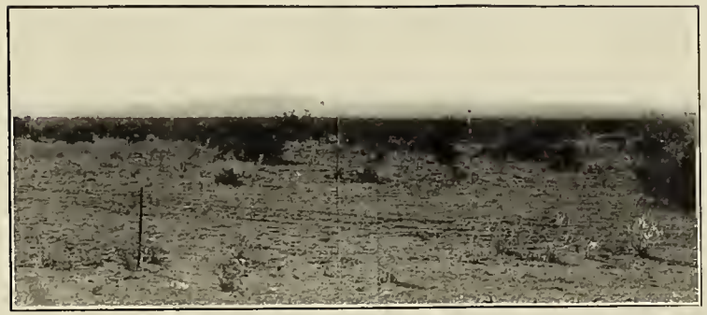


Fig. 3. — Cerro a 11 kilómetros al SW de Challaco (Neuquen)

Fig. 2. — Perfil natural del piso Rocanense, 15 kilómetros al norte de Roca (Río Negro)

(Fot. E. Carette.)

MONTE HERMOSO

EN RELACIÓN CON EL ORIGEN DEL LIMO Y LOESS PAMPEANO

POR EL INGENIERO MOISÉS KANTOR
Jefe de los departamentos de geología y mineralogía del Museo de La Plata

Consideraciones generales

Carlos Darwin es el primer explorador que describe la barranca de Monte Hermoso. Él distingue cuatro capas diferentes, que a simple vista aparecen horizontales, pero que en realidad resultan algo más gruesas en la dirección NO. El corte, según Darwin, es de una altura de 100 pies aproximadamente, correspondiendo a la capa superior un espesor de unos 20 pies, la que describe como una arenisca blanda, entrecruzada, que contiene muchos rodados de cuarzo y pasa en la superficie a ser arena suelta. La segunda capa, tan sólo de un espesor de seis pulgadas, se señala como arenisca de color obscuro. La tercera capa es el limo pampeano de color claro y la cuarta es de la misma composición, pero de color más obscuro, y contiene en su parte superior capas horizontales de concreciones rojizas y no muy compactas de rocas de tosca.

Darwin menciona que el fondo marino se compone de tosca y limo pampeano rojizo hasta una distancia de varias millas de la costa y una profundidad de 20 a 30 metros [1].

Florentino Ameghino estuvo por primera vez en Monte Hermoso en 1887. En su descripción no da un perfil completo de la barranca. Refiriéndose a los fósiles, alude a su extremada riqueza diciendo: « La barranca de Monte Hermoso, compuesta de estratos de arena y arcilla formando masas compactas y duras como piedra, coronadas por capas de areniscas y cenizas volcánicas, está atestada de fósiles. En todas partes se ven asomar puntas de huesos: aquí una mandíbula,

[1] 22, página 119.

allí un cráneo, más allá una pierna, por otro lado un caparazón monstruo; uno camina de sorpresa en sorpresa [1]. »

Unos veinte años más tarde relata en *Las formaciones sedimentarias de la región litoral,* tratando de Monte Hermoso: « El aspecto de la barranca no sólo es muy variable en pequeñas distancias, sino que varía también rápidamente en el transcurso del tiempo [2]. »

Ameghino indica en este trabajo que la denominación de loess que se da a la roca del hermosense es falsa: « el hermosense consta principalmente de arena fina endurecida y no comprendo cómo algunos autores pueden calificar el depósito con el nombre de loess, con el cual no tiene en realidad ningún parecido. En algunos puntos el elemento arenoso es tan predominante que puede considerarse la masa como verdadera arenisca.

Según Bravard [3], las capas del hermosense se elevan hasta una altura de 19 metros y están cubiertas por 17 metros de arena estratificada, pero a solo 200 metros de distancia, el hermosense apenas se eleva a 7 metros, cubierto por unos 2 metros de arena y guijarros estratificados, cubiertos a su vez por arena movediza de los médanos actuales con un espesor de 24 metros.

Florentino Ameghino describe Monte Hermoso, por última vez, en el año 1910: « Encontré las barrancas de esta localidad modificadas en una forma muy distinta de como yo las había conocido. Las capas de arenas y areniscas estratificadas que descansan encima del hermosense y constituyen el piso puelchense, antes visibles en un pequeño trecho de sólo unos 40 metros, ahora aparecen a lo largo de la barranca en una extensión de varios cientos de metros y en mayor espesor. En la parte superior de esta formación de arenas estratificadas descubrí una capa de unos 40 centímetros de espesor que contiene un considerable número de fragmentos de cuarcita de formas variadísimas e irregulares, todos o casi todos angulosos y cortantes, de los cuales, dada la premura del tiempo, sólo pude recoger una pequeña serie [4]. »

Bailey Willis, en 1912, da un perfil completo de la barranca de Monte Hermoso, con la indicación detallada del espesor de las capas diferentes.

Él distingue: limo loéssico o arenisca loéssica, una tierra pardo rojiza de 1-1^{m}50 de espesor, tosca, localmente desarrollada en unas láminas irregulares; limo loéssico de color amarillo pardo de 2^{m}50 a 3

[1] 1, página 4.

[2] 2, página 414.

[3] 2, página 413. Cito según Ameghino. En las obras de Bravard no se encuentra esta indicación.

[4] 3, páginas 1-5.

metros de espesor, arena estratificada, ceniza volcánica (20-40 cm.) y arena de médanos de formación reciente [1].

La última descripción de Monte Hermoso, anterior a la nuestra, la encontramos en Wichmann [2]: « Las capas tienen aquí (en Monte Hermoso), en la barranca de la costa del mar, un espesor de cerca de 10 metros sobre el nivel de la playa y constan de arcilla pampeana firme, compacta y sin estratificación, que en su parte inferior es de color rojo y en su parte superior amarillento. Es muy rica en cal, y, según sus componentes, casi se la podría clasificar como toba [3]. En la mitad inferior del complejo se encuentran pequeños tubérculos y masas mayores irregularmente formadas de una tosca dura y blanca hasta rosada.

Las capas presentan una bóveda suave que, aproximadamente en dirección NO-SE, está cortada por el mar en más de un kilómetro de extensión. Sobre la arcilla pampeana descansa una capa de arena de unos 8 metros de espesor que en parte se ha consolidado en arena más dura, llamando la atención por la estructura entrecruzada. En el borde oriental de la localidad encontré también en arena suelta que estaba más o menos a la misma altura, pero no en la típica arenisca con la estructura entrecruzada, algunos fragmentos de rodados de canto agudo con concoides de percusión, como lo menciona Ameghino, que lo considera como eolitos. Según su edad, estas capas de arena dícese pertenecer al puelchense, de modo que aquí faltaría el chapalmalense. Estas arenas están cubiertas por recientes formaciones de dunas. »

Observaciones en el terreno

He seguido un itinerario distinto de mis antecesores, debido al permiso obtenido de las autoridades navales para viajar en el tren militar hasta Las Baterías, que quedan a mitad de camino de Monte Hermoso. El resto del camino, unas cuatro leguas, lo seguí por la playa.

La costa del mar, desde Bahía Blanca hasta Monte Hermoso, está cubierta de médanos, en parte compuestos de arena movediza, que aumentan en altura en la dirección SE. La monotonía del paisaje entre Bahía Blanca y el faro Recalada, en una distancia de 15 leguas, es interrumpida tan sólo por la barranca de Monte Hermoso.

Un trípode de 56 metros sobre el nivel del mar, colocado encima del médano que cubre la barranca de Monte Hermoso, permite distinguirla a distancia. Los médanos vivos (de arena movediza) forman una faja de

[1] **29**, página 362.

[2] **53**, página 16.

[3] De acuerdo con el estudio microscópico hecho por Bücking, véase **19**, página 82.

uno o dos kilómetros de ancho, pasando paulatinamente a médanos fijos por la vegetación; tienen un rumbo, donde los pude observar, NO-SE y son de color amarillo, amarillo gris. Es sorprendente con qué facilidad se dejan fijar por la plantación de árboles (álamos y otros). El Puerto Militar, en un terreno medanoso, está transformado en un jardín, lo mismo que el faro Recalada y algunas estancias de particulares. En cuanto a la composición de la arena de los médanos, su-

Fig. 1. — Monte Hermoso. Bloques de limo separados por hendeduras en dirección SE-NO

pongo que poco o nada varía de la de Mar del Plata : se distingue en la misma, a simple vista, y mejor con el lente : cuarzo, feldespatos, magnetita, y granos de diferentes colores : amarillos, rojizos, negros, que yo considero como pórfidos cuarcíferos, habiendo dado una explicación de su origen en un trabajo anterior [1].

Las lentas corrientes de marea con una dirección general S-N transportan material patagónico en forma de rodados, los que se encuentran junto con las rocas de la sierra de la Ventana arrojados en la playa;

[1] 32, página 19.

el material más fino de estos rodados se mezcla con los productos aportados por los ríos, con numerosas conchillas, etc., formando el sedimento marino de la plataforma continental y, arrojado a la playa y transportado por el viento, los médanos de la costa marítima.

La barranca de Monte Hermoso (se trata en realidad de dos barrancas, como explicaré más adelante) corre en la dirección SE-NO, teniendo una altura variable y está cubierta por médanos. La altura de los médanos sobre el nivel del mar llega hasta unos 30 metros, siendo

Fig. 2. — Monte Hermoso

de importancia para el estudio estratigráfico tan sólo la barranca misma, que en toda su longitud, que es de 1700 metros, no alcanza una altura mayor de 12 metros.

La barranca está sometida al trabajo de la erosión marina (abrasión): durante la marea alta las olas la alcanzan hasta una altura de 4 metros. El trabajo de erosión está facilitado aquí por hendiduras en dirección SE-NO que atraviesan el limo inferior y junturas que van paralelamente a la estratificación. El mar se introduce por estas hendiduras, separando a veces bloques enormes, como lo ilustra la fotografía número 1.

Las paredes de la barranca están cubiertas hasta cierta altura por una delgada capa de sal, que proviene de la evaporación del agua de mar que penetra en la roca.

Un proceso análogo de invasión y retroceso del mar en bajos que después quedan separados del mismo, dió origen a la formación de las salitreras, abundantes en la región de Bahía Blanca.

Es interesante observar cómo millares de insectos (coleópteros y otros) excavan sus nidos en la barranca, dejando como perforada la

Fig. 3. — Monte Hermoso, con la capa delgada de ceniza volcánica

roca. También digno de mención es que en el limo inferior, que se extiende centenares de metros bajo las aguas del mar durante la marea baja, aparecen adheridos numerosos *balanus* e incrustados millares de ejemplares de *mytilus sp.*

En la barranca se distinguen con toda claridad cinco capas distintas. La relación de las capas es la siguiente: La roca de la capa inferior está compuesta de un limo arcillo-arenoso. Su color pardo no es característico. Ya al observar las muestras algo desecadas se nota un tránsito del color pardo al color rojizo.

La roca es de un grano sumamente fino y es difícil distinguir sus componentes macroscópicamente.

Sólo en esta capa se encuentra *tosca,* en forma de concreciones nodulares que siguen con interrupción en toda la parte inferior de la barranca, pero casi en un mismo horizonte. La tosca es de color amarillo, no muy dura, casi siempre con pintas dendríticas, lo que significa la infiltración de soluciones con hidrato ferroso y manganoso.

El espesor del limo inferior es variable, de pocos centímetros hasta 4 metros. Entre el limo inferior y el superior hay una marcada discordancia.

Fig. 4. — Monte Hermoso

El limo inferior continúa hasta unos 12 kilómetros en dirección SE, lo que se puede observar durante la baja marea.

Encontré fósiles de vertebrados muy escasos, procedentes de esta capa. El limo superior es de color amarillo, que varía hasta amarillo grisáceo y gris. Su espesor es de pocos centímetros hasta 4 metros como máximo; aumenta el espesor en dirección SE, mientras que con la misma dirección disminuye el del limo inferior. En esta capa se encuentran restos de fósiles vertebrados en mayor abundancia que en la anterior.

La *arena* aparece recién a una distancia de unos 700 metros del extremo NO de la barranca, presenta una estratificación entrecruzada, es poco consistente y se compone de granos que a simple vista y con

ayuda del lente en nada se distinguen de la arena de los médanos recientes. Su espesor varía, pero no supera 4 metros.

Interpuesta en la arena entrecruzada se observa una capa horizontal, muy delgada, de pocos milímetros hasta 20 centímetros de espesor, que llama mucho la atención. Es de color gris hasta blanco, áspera al tacto, muy liviana, lo que hace suponer que contiene como componente *ceniza volcánica*. Esta capa se presenta con interrupciones y en muchas partes se da a conocer por fragmentos desprendidos debido a la intemperie (véase fig. 3).

Fig. 5. — Monte Hermoso. En el plano inferior canales en el limo, visibles durante la marea baja

Por fin, la arena de los médanos, de grano bastante grueso, en la que se distinguen: cuarzo, feldespatos, magnetita y pórfido cuarcífero, cubre la barranca en un espesor diferente, faltando por completo en el extremo NO de la misma, donde se ha formado una terraza de unos 12 metros de ancho encima del limo amarillo, que está cubierta por rodados de distintos tamaños y de forma variada que difieren, por lo menos en parte, de los que están en la orilla del mar: así, faltan por completo los rodados patagónicos que de vez en cuando se presentan en la costa, lo mismo que la tosca amarilla. La barranca que fué objeto de todos los estudios anteriores termina no lejos del trípode, donde la

costa da una vuelta brusca, desapareciendo la barranca por completo, pero al continuar el viaje en dirección SE hacia el faro Recalada se ve en una distancia de solo 2 kilómetros, otra barranca de 1 kilómetro de largo aproximadamente. Es de menor altura, el limo inferior es de poco espesor, le siguen: el limo superior, arenisca y ceniza volcánica, pero en la base de la arena de los médanos hay numerosos rodados, incluídos en la arena, que presentan el mismo carácter que los rodados

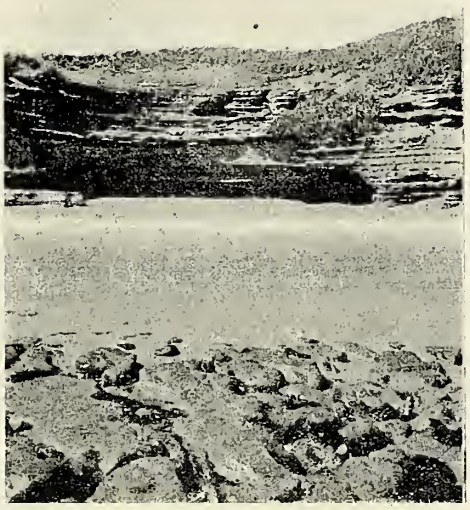


Fig. 6. — Monte Hermoso. Análogo a figura 5

arriba mencionados. Se trata, según toda evidencia, de una formación fluvial y reciente. Mucho llama la atención que una cantidad de los rodados mencionados sean quebrados, rajados, y tengan formas como si fuesen intencionalmente elaborados por el hombre.

Por el cambio de temperatura diurna y nocturna se producen en las rocas tensiones que, al disolverse, ocasionan su quebrantamiento, dando origen a la formación de fragmentos muy variados, con fracturas frescas, como si fuesen producidas intencionalmente.

En cuanto a los fósiles encontrados en Monte Hermoso, hay que dividirlos, de acuerdo con nuestras observaciones, en cuatro grupos:

a) Los fósiles de la capa del limo inferior;

b) Los fósiles de la capa del limo superior;

c) Los fósiles que se encuentran sueltos encima de la terraza que forma la barranca;

d) Los fósiles que se coleccionan en los canales del limo inferior que se prolonga bajo el mar y quedan descubiertos durante la marea baja [1]. Valor realmente científico tienen únicamente las colecciones *a* y *b;* los fósiles *c* siempre se pueden considerar como procedentes de la barranca, pero en cuanto a los fósiles *d* no hay ninguna seguridad si son de la barranca o proceden de algún otro sitio, siendo muy probable que procedan en parte del sur y arrastrados por las corrientes de marea en la dirección paralela a la costa se apresan en los canales formados por el limo inferior. Los huesos que aquí se encuentran son rodados y pulidos por el trabajo de las olas.

En cuanto a la cantidad de fósiles que se presentan puede decirse que aumenta en razón inversa a su valor científico.

En las capas del limo inferior y superior se encuentran sólo pequeños fragmentos; encima de la barranca algunos huesos más grandes y durante la marea baja en los canales del limo inferior huesos fósiles completos.

De los fósiles por mí coleccionados tiene importancia, según el doctor Santiago Roth, el hallazgo en el limo amarillo de una mandíbula de *Typotherium,* que él determina como *Typotherium moendrum* (?) Ameghi.

Me dijo al respecto: « Este hallazgo demuestra que Carlos Ameghino tiene razón en sostener que el loess amarillento, parecido al neopampeano que se encuentra directamente en discordancia encima del loess inferior, corresponde todavía al horizonte eopampeano o sea montehermosense, porque el género *Typotherium* ha desaparecido antes de la sedimentación del horizonte neopampeano y los géneros que se encuentran en el mesopampeano son de una estatura mayor. »

Rocas de Monte Hermoso

1° *Limo rojizo* compacto, bastante resistente, sin estructura porosa. En una masa isótropa se ven pequeños granos de cuarzo, plagioclasa, vidrio, biotita y magnetita.

Predomina plagioclasa. Bücking [2] señala en la roca de Monte Hermoso, además de plagioclasa: cuarzo, sanidina, augita y hornblenda, pequeños rodados de andesita hasta el tamaño de tres cuartos de milímetro [3] y su-

[1] Véase figuras 5 y 6, la parte inferior.

[2] 19, página 82.

[3] Se trata, probablemente, de un error de imprenta: debería leerse $^3/_{10}$ milímetros. La microfotografía agregada al trabajo de Bücking (19 entre pág. 84 y 85), confirma nuestra suposición.

pone que la roca pertenece, por su composición, a una *toba andesítica.*

2° *Tosca,* forma concreciones en el limo rojizo, de color rojizo amarillento, arcillosa, con pintas dendríticas, de poca dureza; contiene granos de calcita y granos que componen el limo rojizo.

3° *Limo amarillo pardusco,* de grano fino, sin la estructura típica eólica, arenoso. Microscópicamente muestra la presencia de plagioclasa, cuarzo y vidrio. Accesoriamente: hornblenda, piroxeno, apatita y magnetita. Mucho material criptocristalino. En una concentración de esta roca Wright y Fenner [1] encontraron los siguientes minerales: plagioclasa de distintas composiciones, cuarzo, piroxeno, hornblenda, biotita, apatita, zircón, magnetita, espinela (o granate) y epidota; también consideran posible la presencia de olivino y monazita y de algunos otros minerales que no han podido ser identificados.

4° *Areniscas* con estratificación entrecruzada, contienen numerosos granos de diferente color (blanco, gris, rojo, pardo y negro), de diámetro de 1 milímetro a 1 centímetro, son mayormente redondos.

Los granos arenosos consisten en plagioclasa y cuarzo, coloreados por óxido de hierro. En menor cantidad piroxeno, magnetita, espinela. En notable cantidad vidrio volcánico. Algunos rodados tienen la composición de calcedonia con su típica estructura fibrosa. Algunos granos contienen tanto óxido de hierro que aparecen opacos.

5° *Ceniza volcánica,* blanca, blanco-grísacea, microscópicamente casi por entero compuesta de vidrio volcánico. De este material tenemos un análisis químico hecho por Federico Bade [2].

	Ceniza volcánica de Monte Hermoso	Substancia seca
SiO_2	66.04 %	70.07 %
Fe_2O_3	2.18	2.31
Al_2O_3	13.09	13.89
CaO	0.71	0.75
MgO	0.55	0.58
Na_2O y K_2O	6.57	6.97
Mn_3O_4	0.17	0.19
H_2O a 120°	5.75	»
Pérdida al rojo	4.91	5.23

Por su composición, la ceniza volcánica se parece a una piedra pómez liparítica, cuyo análisis damos a continuación [3]:

[1] 54, página 83.

[2] 44, página 228.

[3] 42, página 273.

SiO_2	70.87 %	
Al_2O_3	13.86	
Fe_2O_3	2.42	
MgO	0.40	
CaO	1.30	
Na_2O	1.26	6.99
K_2O	5.73	
Pérdida al rojo	3.82	

Como las cenizas de las liparitas y sus vidrios no se distinguen, por su composición, de la roca compacta, suponemos que se trata de una ceniza liparítica. Como lo demuestra la investigación química de Federico Bade, este material es poco descompuesto: sólo 5,88 por ciento se disuelven en HCl y 0,71 por ciento en H_2SO_4. Esta ceniza volcánica corresponde probablemente a la ceniza α de Döring [1].

Sobre la diferencia en las distintas observaciones

Darwin indica la altura de Monte Hermoso en unos 30 metros, lo que corresponde a su altura actual con los médanos que cubren la barranca, pero según el perfil que traza, las capas inferiores del limo pampeano tienen un espesor de unos 20 metros. Más tarde, Bravard da como espesor de las mismas 17 metros y Florentino Ameghino indica que el aspecto de la barranca varía en el transcurso del tiempo. El espesor máximo de las capas de limo pampeano que corresponden al hermosense no supera, según mis observaciones, unos 8 metros. Eso coincide, por lo general, con los datos de Bailey Willis y de Wichmann y podemos afirmar que el aspecto de la barranca no ha variado notablemente durante los últimos diez años.

Los datos mencionados más arriba (de Darwin, Bravard y Ameghino) son, sin embargo, insospechables y hay que buscar una explicación a este cambio de aspecto que presentaba la barranca en los distintos períodos de observación. Consideramos que la modificación de la barranca fué producida por la erosión marina. Hemos señalado la importancia que tiene, sobre todo debido a las grietas en dirección SE-NO que atraviesan la barranca y que facilitan su destrucción por medio de las olas. En el tiempo de Darwin el corte de Monte Hermoso se ha presentado en condiciones distintas porque correspondía a rocas hoy destruídas por la erosión. Es posible que las capas de limo desaparezcan debajo de los médanos ya a poca distancia del mar y que en tiempos no muy lejanos la barranca será destruída por completo. Si no coincide la

[1] 23, página 173.

indicación de la altura de las distintas capas de la barranca con la observada actualmente, su relación recíproca, señalada por Darwin, es generalmente la misma que hoy. Efectivamente, las capas tercera y cuarta corresponden a nuestro limo inferior y superior; Darwin no separa la arenisca blanda, entrecruzada, de la arena de los médanos, y en realidad el tránsito de la primera a la última es paulatino. Algo en duda estamos respecto a la tercera capa que Darwin indica de un espesor de seis pulgadas y señala como arenisca obscura, y además, en nuestro perfil figura una capa delgada de ceniza volcánica, interpuesta entre la arena blanda entrecruzada de unos 20 centímetros de espesor, que no está en el perfil de Darwin. En las dos capas de limo pampeano, sobre todo en la capa inferior, Darwin encontró muchos huesos de mamíferos extinguidos, algunos en su posición relativa correspondiente, otros en pequeños fragmentos sobre un corto trayecto. Todos los huesos eran compactos y muy pesados, algunos de ellos coloreados en rojo con superficies pulidas, algunos huesos pequeños eran negros.

La lista de los fósiles de Monte Hermoso fué aumentada por las investigaciones posteriores, sobre todo de Florentino Ameghino. Damos a continuación la nómina completa de los géneros, de acuerdo con un estudio hecho por Rovereto [1].

MAMMALIA

Protypotherium, Pachyrucos, Tremacyllus, Typotherium, Pseudotypotherium, Xenotherium, Toxodon, Xotdon, Alitoxodon n. gen., *Trigodon, Epitherium, Eoauchenia, Diplasiotherium* n. gen., *Promacrauchenia, Microtragulus, Proatherura, Eocastor* n. gen., *Eumysops, Tribodon, Dicoelophorus, Phtoramys, Platacomys, Pithantomys, Viscaccia, Tetrastylus, Megamys, Palaeocavia, Microcavia, Dolichotis, Caviodon, Protohydrochoerus* n. gen., *Phugatherium, Argirolagus, Paradidelphys, Hyperdidelphys, Cladodidelphys, Didelphys, Parahyaenodon, Acrohyaenodon, Pachynasua, Amphicyon, Rathymotherium, Megatherium, Chlamydotherium, Proenphractus, Dasypus, Eutatus, Macroenphractus, Scelidodon, Sclerocalyptus, Plohophorus, Nopachtus, Neurynrus, Plaxhaplus, Notocynus, Tetraprothomo* [2].

AVES

Heterorhea n. gen., *Tinamisornis* n. gen., *Hermosiornis* n. gen.

[1] 46, páginas 11 y 12.

[2] Hrdlicka y Marcellin Boule (véase 15, pág. 432), niegan la existencia del *Tetraprothomo*.

REPTILIA-LACERTILIA

Tupinambis.

CHELONIA

Testudo.

BATRACHIA-ECANDATA

Ceratophrys.

Durante los diez días de mi permanencia en Monte Hermoso encontré muy pocos restos fósiles en las condiciones indicadas bajo *a* y *b;* solamente pequeños fragmentos de huesos, de color negro, en condiciones indicadas bajo *c;* fragmentos más grandes y huesos pulidos y rodados en condiciones indicadas bajo *d.*

En un viaje efectuado a Monte Hermoso por el doctor Carette, de una duración todavía mayor (unos 20 días) durante el año 1918, se obtuvo un resultado análogo: los restos fósiles se encontraron en poca cantidad y de pequeño tamaño. Este fenómeno: el empobrecimiento de los hallazgos de fósiles, no es accidental. Darwin encontró en Punta Alta, en un yacimiento de fósiles que ocupaba un espacio de tan sólo 200 metros cuadrados los restos de nueve grandes cuadrúpedos y numerosos huesos sueltos. Junto a esos fósiles Darwin encontró 23 especies de moluscos. Después nunca se encontraron en Punta Alta fósiles vertebrados. Fósiles invertebrados existen en varias partes cerca de Punta Alta, así en el Puerto Militar y en el kilómetro 7 del ferrocarril Buenos Aires-Rosario, donde fueron descubiertos por el ingeniero Arnim Reinmann. Las especies que allí predominan son *Trochus patagonicus, Pitar rostratum Koch, Mytilus darwinianus, Plicatula gibbosa.* Pero no se encontró allí ni un solo resto fósil de vertebrado.

La edad geológica de las capas de Monte Hermoso

Ameghino dió el nombre de hermosense a las capas de limo en Monte Hermoso y el de puelchense a las capas de arena estratificada, considerando que todas esas capas pertenecen al mioceno superior. El error más notable de esta opinión es atribuir a las arenas estratificadas de Monte Hermoso una edad terciaria. Hemos indicado más arriba que Darwin no separa estas capas de los médanos actuales. Efectivamente no hay diferencia entre ellas, y el paso de unas a otras es paulatino. En estas arenas nunca se encontraron fósiles de ningún género. Su edad geo-

lógica es muy poco distante de la reciente. Ameghino da una indicación exacta de que a unos 20 kilómetros más al este de Monte Hermoso, en el punto designado con el nombre de «La playa del Barco», desaparece el hermosense para ser reemplazado por la arena estratificada. También es cierto que se encuentran aquí restos de vertebrados fósiles, pero no cabe la menor duda que estos restos provienen del limo de Monte Hermoso, siendo transportados por las corrientes de marea y arrojados por las olas a la playa.

El error cometido por Ameghino se vuelve doblemente grave cuando declara la piedra quebrada y rajada que se encuentra en estas arenas como productos *de una industria humana del mioceno superior* [1], cuando en realidad la intervención natural de cambios de temperatura diurna y nocturna explica satisfactoriamente su formación.

También Roth considera el hermosense como del mioceno superior. Se basa en la analogía que presentan los fósiles de Monte Hermoso con los restos de mamíferos que están mezclados con los fósiles marinos en las capas de Entre Ríos, y llega a la conclusión de que el loess del horizonte eopampeano forma el equivalente de las facies marina y fluvial de la transgresión entrerriense.

«Si se comparan los restos mamíferos que están mezclados con los fósiles marinos en las capas de Entre Ríos, con los que se encuentran en las de Monte Hermoso y la base de las barrancas de Los Lobos, entre Mar del Plata y Miramar y Chasicó, las que forman el horizonte eopampeano, como también con los que se hallan en las capas de areniscas de las sierras de Catamarca y en las nacientes del río Mayo, en Chubut, resulta que todos ellos corresponden a una misma fauna que representa un período de desarrollo. No muestran más diferencia que cualquier otra fauna proveniente de distintas regiones. En conjunto presentan el mismo grado de evolución y en todas estas capas se encuentran numerosos tipos comunes que faltan en los depósitos más antiguos y más modernos. El loess del horizonte eopampeano forma, por consiguiente, el equivalente de las facies marina y fluvial de la transgresión entrerriense [2].

El entrerriense, sin embargo, corresponde, según Borchert y Wilkens, al plioceno, pero Roth, basándose en el estudio de los vertebrados, considera el piso paranense, lo mismo que las capas de Monte Hermoso, del mioceno superior.

Rovereto, como Ameghino y Roth, atribuye una enorme importancia a la evolución de la fauna de los vertebrados; dice: «Steinmann y Wilkens declararon que Monte Hermoso es cuaternario, lo cual es un absurdo, pues después de la fauna de Monte Hermoso hay aún ocho

[1] 3, páginas 1-5.

[2] 44, página 281.

faunas distintas» [1]; a pesar de eso Rovereto atribuye el hermosense al plioceno. V. Ihering, el primero que se ocupó del estudio de los moluscos fósiles encontrados en capas marinas de la formación pampeana, llega a la conclusión, no muy segura, de que el pampeano inferior (en el sentido de Ameghino) pertenece al plioceno superior; «es todavía una cuestión abierta, si el pampeano inferior representa la parte superior del plioceno, como parece serlo, según nuestros conocimientos actuales [2]».

V. Ihering emite la opinión que los moluscos no pueden suministrar informaciones decisivas sobre la distinción de capas del plioceno superior de las del pleistoceno y que debemos guiarnos sobre todo por los mamíferos y sus migraciones para reconocer las formaciones sincrónicas de diversas partes del continente americano.

El hermosense, más antiguo que el pampeano inferior en el sentido de Ameghino, lo consideraba v. Ihering como plioceno inferior.

Tenemos así indicadas para la determinación de la edad geológica de las capas de Monte Hermoso todas las edades geológicas posibles entre el mioceno superior y pleistoceno (mioceno sup., Ameghino y Roth; plioceno inf., Rovereto, v. Ihering; plioceno sup., Steinmann; pleistoceno, Wilkens y otros).

El problema sale de los límites de la determinación de las capas de una pequeña localidad y adquiere una importancia que se extiende a toda la formación pampeana de la República Argentina, que por distintos autores es considerada de diferente edad geológica.

Es imposible armonizar los resultados obtenidos; las diferencias consisten, en último término, en la diversidad de los métodos de investigación que fueron empleados.

El método más adecuado es siempre el estudio de las capas con conchillas fósiles que se encuentran intercaladas en el depósito pampeano en sus pisos superiores. En el hallazgo de Punta Alta, Darwin determinó la edad de la capa donde se encontraban los restos fósiles de los vertebrados y varias especies de conchas, basándose en la relación de las especies de moluscos encontrados con las que viven actualmente, y no en los gigantescos cuadrúpedos de los que Darwin sabía que eran *más diferentes de los de la época actual que los más antiguos cuadrúpedos terciarios de Europa* [3].

Ameghino y Roth trataban de determinar la edad geológica del depósito pampeano basándose en los fósiles vertebrados; Ameghino tomando en consideración la *evolución* que muestran las faunas com-

[1] 46, página 9.

[2] 27, página 418.

[3] 22, página 154. Véase también Darwin, *Origen de las especies*, capítulo XI y Matthew W. D., *Climate and Evolution*, en *Annal of the New York Academy of Sciences*, volumen XXIV, 1915.

paradas y Roth la proporción de las especies, géneros y familias extinguidas en relación con las vivientes. Contra este método hace una advertencia el mismo autor de la teoría evolucionista.

« Debemos tener sumo cuidado, dice Darwin, al juzgar sobre la antigüedad de una formación de acuerdo con la diferencia, por grande que sea, con las especies vivientes de cualquier clase de animales; hasta debemos cuidarnos en admitir la fórmula general según la cual han de estar necesariamente en correlación el cambio de formas orgánicas y la duración del tiempo [1]. » Si los hallazgos paleontológicos, ulteriores a Darwin, han demostrado, según detallados estudios de los hermanos Ameghino, Roth, Roveretto y otros, la existencia, por lo menos, de tres ciclos de faunas distintas: la santacruceña, la hermosense y la pampeana, cuya evolución, desde la santacruceña hasta la pampeana, queda indiscutible, es siempre insuficiente el solo método paleontológico (basado en los vertebrados) para determinar el orden cronológico de las capas.

El estudio del origen y dirección de las migraciones de los componentes de las faunas en discusión debería, según Scott [2] y Matthew [3], últimamente también según v. Ihering [4], aportarnos datos nuevos sobre el problema. W. P. Matthew dice al respecto: « Si, como es opinión prácticamente unánime de los autores europeos y norteamericanos, la gran mayoría de los mamíferos terciarios y modernos se originó en el norte, es evidente que la edad geológica de los estadios equivalentes será más reciente en Patagonia que en el mundo boreal. Si, como cree el doctor Ameghino, la Patagonia fué el centro de dispersión de la mayoría de los mamíferos terciarios y modernos, lo recíproco será lo verdadero. En el primer caso la fauna patagónica será más reciente de lo que parece; en el segundo será más antigua. » Matthew llega a la conclusión de que el pampeano medio y superior se derivan con seguridad en gran parte, o tal vez en su totalidad, de Norte América, por una migración no más antigua que el principio de pleistoceno. El pampeano inferior (en el sentido de Roth) puede ser quizá más antiguo.

« Cualquier otra fuente que no sea Norte América para la fauna invasora implicaría cambios geográficos de un carácter altamente improbable.

« La existencia de un puente terrestre entre África y Sud América al fin del terciario debería suponer evidentemente una comunidad de faunas, la que no existe [4]. »

Las enormes dificultades que presenta la estratigrafía del depósito

[1] 22, página 156.

[2] 36, página 466.

[3] En *Annals of the New York Academy of Sciences*, volumen XIX, número 7, parte II, 1909.

[4] 28, página 12.

pampeano y el interés que ofrece su esclarecimiento, obligan a buscar otro método, sino para resolver el problema, por lo menos acercarse a su resolución. Para ese objeto debería investigarse en primer término la roca misma del depósito pampeano, cuyo conocimiento inseguro o incompleto ya se revela en los distintos nombres con que se la bautiza: arcilla pampeana, loess o limo pampeano. Un fundamento indispensable para la estratigrafía, dice Andrée, es el conocimiento de las rocas de las capas disentidas; es su petrografía [1]. Las distintas clasificaciones que se han dado a las rocas sedimentarias demuestran hasta qué grado están distanciados del objeto propuesto en este campo. « Ocupados del contenido paleontológico de las rocas sedimentarias, se han olvidado del recipiente, cuya composición también puede suministrar datos importantes [2]. » Se puede, dice Andrée, en cierto sentido hablar de roca de guía, como se habla de fósil de guía. Pero una investigación precisa para llegar a conceptos bien claros que podrían servirnos de punto de apoyo en el estudio estratigráfico del depósito pampeano necesita otros métodos y no una simple descripción macroscópica de la roca.

Nuestro objeto será, por lo tanto, ver si el conocimiento de la petrografía y constitución química de la roca pampeana no podrían darnos algunos datos paleogeográficos.

Limo, loess, laterita

En la bibliografía existente sobre el problema discutido no encontramos un criterio único para la designación de la roca que forma el depósito pampeano. No solamente los autores más antiguos emplean términos diferentes (D'Orbigny habla de arcilla pampeana, Darwin de limo, Hausser y Clarz por primera vez introducen el término de loess, habiendo supuesto una semejanza entre la roca pampeana y el loess del Rhin de Alemania), pero también en la actualidad continúa esta diferencia en la nomenclatura (Bodenbender habla de arcilla y limo, Döring de arcilla y loess, Roth de loess, Walter, en el Uruguay, de limo, etc.)

Bodenbender escribe en 1894: « La investigación microscópica y química al objeto de distinguir arcilla, loess arcilloso y loess, no está concluída. Sin embargo, tal distinción bien caracterizada parece ser imposible [3]. » La dificultad aumenta hoy día por la necesidad que tenemos de distinguir del limo y del loess, *la laterita* si queremos comprender la naturaleza de la roca pampeana.

[1] 6, página 61.

[2] 6, página 61.

[3] 13, página 18 del tiraje aparte.

El limo, el loess y la laterita tienen sin duda mucho de común; contienen casi los mismos componentes químicos (SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, CaO, TiO_2, K_2O y Na_2O) hasta cuantitativamente pueden aparecer como formaciones semejantes, por cuanto un análisis de loess puede en poco diferir de un análisis de limo o de la laterita, pero si queremos distinguirlos como formaciones de distinto origen, debemos encontrar una diferencia en la composición mineralógica, sobre todo demostrar que existe un distinto proceso de descomposición para estas formaciones.

No es suficiente distinguir el limo del loess porque el uno está estratificado y el otro no lo es [1], es necesario encontrar un criterio químico-mineralógico para distinguir uno del otro.

Según Zirkel (*Petrographie,* III, pág. 767) el limo debe considerarse esencialmente como una arcilla mezclada con arena sumamente fina y con carbonato cálcico y coloreado por hidrato férrico. Loess, en cambio, es un acumulado de cuarzo clástico, sumamente fino, con una cantidad de arcilla no muy elevada, con o sin $CaCO_3$, de un grano uniforme de un diámetro $0^{mm}053$ aproximadamente, como término medio.

Las aguas con CO_2 decalcifican el loess, transformándolo en limo.

Los elementos accesorios son, según Zirkel : hojuelas de mica, óxido de hierro, más raro granos de feldespatos.

Como *laterita* designa Zirkel un limo férrico con los restos de las rocas descompuestas, y distingue lateritas *autóctonas (in loco),* por ejemplo, las del Brasil, de lateritas *alóctonas,* por ejemplo, de la isla de Ceylan. Las definiciones de Rosenbusch son esencialmente las mismas para limo y loess; laterita, en cambio, la califica, de acuerdo con datos más nuevos, como rocas que contienen hidrato de aluminio. En la formación de laterita desaparecen de un modo más o menos completo los álcalis y las tierras alcalinas, quedando una mezcla de arena cuarzosa con hidrargilita $Al(OH)_3$ y limonita. « Mientras que el limo (producto último de la descomposición común) presenta un silicato de alúmina hidratada, la laterita es un hidrato de aluminio areno-ferruginoso [2]. »

De los estudios nuevos sobre el loess indicaremos los de W. Meigen y H. G. Schering. Según éstos, el loess verdadero posee en todas partes donde se presenta los mismos rasgos característicos. Hasta de distritos muy distanciados el material tiene una misma o análoga composición mineralógica y química.

[1] « En contraposición a la muy aceptada opinión de que la arcilla pampeana no tiene ni la más mínima señal de estratificación, me consta por experiencia que en todos los depósitos que he estudiado en las regiones de los ríos se hallan indicios de estratificaciones aunque a veces no muy claros. » Bodenbender en 6, página 17 del tiraje aparte.

[2] 42, página 81.

Mineralógicamente representa carbonato cálcico en cantidad variable, cuarzo y en pequeña cantidad silicatos, entre los que predomina el feldespato y, sobre todo, ortoclasa.

En cantidad reducida se encuentran también : muscovita, biotita, hornblenda, epidota, disteno, zirkon, rutilo, turmalina, apatita, staurolita, zoisita, granate, rara vez corindón, brookita y glaucofan. Por la descomposición el loess se transforma en limo : por el proceso de descomposición se eliminan los carbonatos, alterándose los silicatos, sobre todo los feldespatos.

Durante esta alteración se combinan CaO, MgO, Na_2O, K_2O con el CO_2 de las aguas de la superficie, y los carbonatos se transportan en estado disuelto [1]. Según esta definición tenemos el derecho de atribuir al limo un grado de descomposición superior al del loess y debemos esperar encontrar en el limo, menos partículas no descompuestas que en el loess si se tratara de la misma roca, primaria o secundaria, que dió origen a ambos. Keilhack [2], en una interesante conferencia sobre el loess, admite en el estudio de esta roca todo un problema insoluble de acuerdo con las teorías actuales sobre su origen. Keilhack ve las dificultades del problema loessico en su distribución geográfica, en lo enorme de sus masas, en la uniformidad de su composición y en la inseguridad de su origen.

Indicaremos sus ideas con cierta detención, para concluir si, de acuerdo con sus datos, se puede hablar de un loess argentino.

El loess, dice Keilhack, evita la zona fría y cálida de la tierra y se limita, por lo general, a la zona de temperatura mediana.

La superficie total ocupada por el loess la calcula en 26 millones de kilómetros cuadrados (de éstos 5.000.000 km^2 corresponden a la América del Sur). El espesor medio del loess lo indica en 30 metros para Galicia, 79 metros para Besarabia, varios centenares de metros para China y sólo 10 metros para las pampas sudamericanas. En toda la historia terrestre, dice Keilhack, conocemos un solo período de formación de loess, *el diluvio*. Por más prolijamente que estudiemos las rocas de los períodos de tiempo anteriores no encontraremos ninguna que pudiéramos designar como parecida al loess o de él derivada. En la actualidad el loess no se produce más y los datos que al respecto se mencionan resultan siempre erróneos.

El loess es una roca fósil y una roca de guía del cuaternario más antiguo del diluvio o del tiempo glacial [3]. La composición mecánica del loess, según Keilhack es :

[1] 38.

[2] 30.

[3] 30, página 155, subrayado por nosotros.

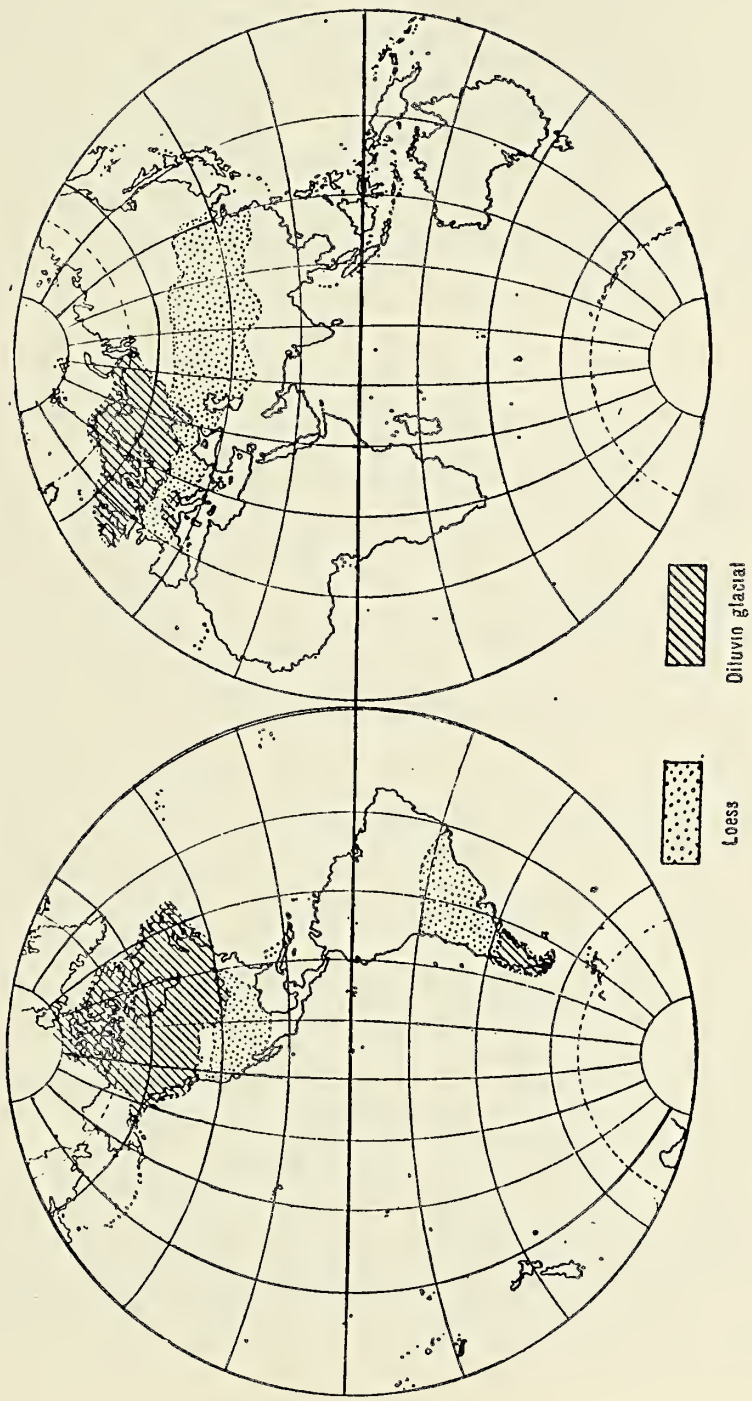


Fig. 7. — Distribución del loess

De 2 a 1 mm De 1 a 0.5 mm	arena gruesa....	0 a 0.5 %
De 0.5 a 0.2 mm, arena mediana..		0.5 a 3
De 0.2 a 0.1 mm De 0.1 a 0.05 mm	arena fina....	8 a 40
De 0.05 a 0.02 mm, polvo.....		50 a 65
Menor de 0.02 mm, arcilla.....		16 a 36

El tamaño predominante es de $^1/_{10}$ á $^1/_5$ de milímetro.

La composición mineralógica del loess, según Keilhack es:

Rocas calcáreas.....	10 a 25 %
Cuarzo.....	60 a 70
Silicatos arcillosos.....	10 a 20

La mica falta por completo en el loess según el autor citado. Tampoco están presentes los grupos de anfibol y piroxeno.

Los granitos y otras rocas eruptivas, las pizarras cristalinas, las pizarras arcillosas y las grauvacas, las areniscas de grano medio y grano grueso, son totalmente impropios, según Keilhack, como material de origen para la formación del loess. A raíz de sus observaciones e interpretaciones del problema loessico, este autor llega a la conclusión de que el loess debe tener un origen extraterrestre. Esta nueva teoría sobre el origen cósmico del loess es combatida por Zimmermann, quien sostiene la veracidad de la teoría eólica.

Si el loess, como lo declara Keilhack, es una roca de guía para el cuaternario, aceptando que la roca pampeana fuera loess, la edad cuaternaria de la formación pampeana sería indiscutible, pero esta roca, denominada por muchos como loess, no corresponde, como veremos más adelante, a los caracteres generales indicados para el loess por Keilhack y otros autores [1].

Antes de hacer una comparación de la roca pampeana con el loess de otros países, necesitamos determinar de una manera, en lo posible exacta, la naturaleza de la laterita.

Los estudios sobre laterita, hoy ya bastante numerosos, permiten establecer una definición química y petrográfica de esta roca.

Esa definición, a nuestro juicio, la dió Meigen [2].

La laterita se compone, según Meigen, en lo principal de hidrato de aluminio (Hidrargillita), mayormente mezclado con óxido de hierro. El hierro parece encontrarse en la laterita como un óxido pobre en agua o anhidro. El proceso de formación de laterita es debido a una división de los silicatos por el agua pura, acentuada todavía en temperaturas altas.

[1] 30, página 157.

[2] 37, página 200.

La descomposición de las rocas es distinta en los países tropicales y en los países de clima moderado, y la diferencia proviene de la intervención del CO_2 en la descomposición de las rocas en los países templados y en la acción hidrolítica sobre los silicatos del agua en estado puro en los países tropicales. Por la acción de hidrólisis, un feldespato, por ejemplo, se descompone en hidrato de aluminio y silicato alcalino, que a su vez puede separarse en hidrato alcalino y SiO_2 libre.

Según Bauer [1], el feldespato se lateritiza más fácilmente que la augita y la hornblenda. Laterita es un producto de descomposición superficial, pero, en países tropicales, las capas laterítieas pueden llegar hasta una profundidad de 100 metros [2] (Weinschenk).

Según Arsandaux [3], la formación de laterita se produce por una hidratación de los silicatos (feldespatos y otros), al principio bajo la formación de combinaciones micáceas. En la descomposición posterior, una parte del óxido de aluminio queda unida al SiO_2, transformándose finalmente en caolina, mientras que la otra forma alúmina libre. El producto final es una mezcla de caolina con hidrargillita.

Por la disolución en NaOH, el óxido de aluminio se disuelve, y tenemos así un método químico para poder juzgar hasta qué grado el proceso de lateritización ha tenido lugar en la formación de la roca pampeana. Pero el análisis químico debe también ayudarnos a reconocer la naturaleza de la parte isótropa o de débil refracción doble que la investigación microscópica no puede distinguir.

Van Bemmelen demostró el primero, que los silicatos descompuestos pueden separarse en una parte soluble en HCl y otra insoluble en HCl, pero soluble en H_2SO_4.

La parte soluble en HCl contiene cantidad de SiO_2 variable y la relación molecular de $Al_2O_3 : SiO_2$ es mayormente $> 1 : 2$. La parte soluble en H_2SO_4 se considera comúnmente como *caolina,* por lo menos, la relación molecular en los análisis indica $Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 2$.

La relación en que están mezcladas ambas partes (una soluble en HCl y otra soluble en H_2SO_4) es muy variable, pudiendo faltar la parte caolínica. Junto con estos componentes puede encontrarse, en la parte descompuesta, alúmina libre (p. ej.: en la laterita) e hidrato férrico.

La parte soluble en HCl es la substancia en que ocurren la mayor parte de los movimientos químicos y físicos, así la absorción del agua y sales, el intercambio de bases. La masa principal de la parte soluble en HCl se encuentra indiscutiblemente en un estado coloidal.

Debido a esas indicaciones de van Bemmelen, tenemos un medio quí-

[1] 11.

[2] 52.

[3] 8, 9.

mico para conocer los diferentes componentes de la tierra pampeana y juzgar sobre el modo de su alteración.

Podemos reconocer en la roca pampeana: los minerales no descompuestos, y éstos también microscópicamente cuando las dimensiones de los granos no son muy pequeñas; las substancias caolínicas que provienen de la solución en H_2SO_4 y las substancias coloidales provenientes de la parte soluble en HCl, que al principio no tienen una combinación química definida, y sólo, probablemente en muy largos períodos, se transforman en substancias cristalinas.

Por la disolución de la tierra pampeana en NaOH, o en la solución Lunge, podemos determinar también la cantidad de SiO_2 y Al_2O_3 en estado libre. Buscando coordinar los datos referidos sobre limo, loess y laterita, llegamos a la siguiente consideración.

La roca menos descompuesta de las tres es el loess; sus componentes mineralógicos son: cuarzo, que predomina, carbonato cálcico y, en pequeña cantidad, substancias arcillosas. Como elementos accesorios se encuentran granos de feldespatos, predominando ortoclasa, mica y otras; aunque el contenido de carbonato cálcico no se considera obligatorio, lo señalan, sin embargo, casi todos los análisis [1]. En el loess típico, el carbonato cálcico envuelve los granos de cuarzo.

Químicamente el loess representa: anhídrido silícico en cantidad predominante, alúmina generalmente $<$ 10 por ciento, CaO, MgO, Na_2O, K_2O en pequeñas cantidades. El grado de alteración del loess, que se revela por la solución en HCl y H_2SO_4, no es muy grande, lo que podría relacionarse con su origen eólico o eólico glacial.

Existen sumas dificultades para distinguir un loess típico de un loess removido.

Se puede considerar como seguro, dice Kayser [2], que una gran parte de los yacimientos loéssicos actuales no representan una formación primitiva, sino que se produjeron de una remoción múltiple.

El limo es un producto más descompuesto que el loess; contiene una cantidad mayor de la parte soluble en HCl y menor cantidad de partículas de minerales no descompuestos. El limo puede tener como material de origen el loess. Y finalmente la laterita se caracteriza, para nosotros, desde el punto de vista mineralógico y químico, por la presencia de Hydrargillita, Fe_2O_3, y sílice en estado libre.

Desde estos puntos de vista consideraremos el depósito pampeano.

[1] Véase tablas números III y IV.

[2] 31, página 168.

Limo y loess pampeano

El estudio petrográfico y químico de la roca pampeana [1] es de data bastante reciente y aún poco adelantado. Se conocen unos veinte análisis químicos de toda la vasta formación pampeana y sólo dos estudios petrográficos hechos del limo y loess pampeano por Meigen y Werling, en Alemania, y Wright y Fenner, en Estados Unidos, sin contar una que otra investigación microscópica accidentada de Bücking, Zirkel y otros. He reunido todos los datos analíticos en la tabla I. Para facilitar la comparación entre los diferentes datos analíticos los he calculado por materia seca (tabla II). He dividido el material en dos grupos: el uno, limo y loess pampeano, con un predominio de potasio sobre sodio (tabla V), y el otro, limo y loess pampeano con predominio de sodio sobre potasio (tabla VI); he dividido el material en tres grupos, de acuerdo con la diferente procedencia: limo y loess pampeano: 1° de la costa marítima (tabla VII); 2° de la costa del río Paraná (tabla VIII); 3° de Córdoba (tabla IX); en la tabla X figuran las partes del limo y loess pampeano solubles en HCl; en la tabla XI están indicadas las partes solubles en HCl, descontando el $CaCO_3$, $MgCO_3$, $FeCO_3$ y partes solubles en NaOH; y en la tabla XII figuran las relaciones moleculares de las partes solubles en HCl, tomando $Al_2O_3 = 1$.

PROCEDENCIAS DEL LIMO Y LOESS PAMPEANO

1, Loess de la base de la barranca de Lobería: L_1.

2, Loess de la división inferior de la misma barranca: L_2.

3, Loess de la división inferior de la misma barranca: L_3.

4, Loess del pampeano superior de la misma barranca: L_4.

5, Loess del pampeano superior de la misma barranca: L_5.

6, Loess del pampeano formación lacustre de la misma barranca: L_6.

7, Loess de Miramar (eopampeano Roth): M.

8, Loess de Baradero (neopampeano Roth): B.

9, Loess de Tala 1, « loess pardo », según Meigen y Werling, limo loéssico: T_1.

10, Loess de Tala 4, « loess pardo », según Meigen y Werling, una formación parecida al loess *(lössähnliche Bildung)*: T_4.

11, Loess de Córdoba (Malagueño), color pardusco claro, con partículas de mica visibles macroscópicamente, muy parecido al loess alemán,

[1] Hablamos de « roca, o de tierra pampeana » para evitar los términos loess o limo, que están en discusión.

de una profundidad de 20 metros, corresponde a la capa *h* de Doering: M. C.

12, Loess de Alvear (mesopampeano Roth) : A.

13, Loess de Alvear 2, loess pardo típico, sobre todo en las partes superiores, con pequeños tubos y partes negruzcas irregulares, débilmente estratificado, sobre todo en la base; según W. Meigen y P. Werling, un limo loéssico *(Lösslehm)* : A_2.

14, Loess de Alvear 6, « loess pardo típico » análogo al anterior, con una cantidad considerable de tosca muy ramificada; según W. Meigen y P. Werling, un limo, ya por su aspecto exterior : A_6.

15, Rosario, « loess amarillo » ; según Meigen y Werling, de un aspecto más bien pardusco, parecido al loess de Alvear, poco descompuesto : R_1.

16, Loess de Córdoba (Cañadón de Pucará), loess parecido al anterior : P.

17, Loess de Córdoba, 2 metros debajo de la superficie, granos cuarzosos hasta más de 2 milímetros : C.

18, Loess de Villa María, 2 metros debajo de la superficie; los granos cuarzosos más grandes $0^{mm}15$ a $0^{mm}20$ de diámetro : V.

19, Loess de Rosario, $2^{m}50$ bajo la superficie cerca de la estación, granos cuarzosos de $0^{mm}04$ a $0^{mm}08$ de diámetro : R_1.

1-6, Analizado por el doctor Enrique Herrero Ducloux [1].

7 y 8, Analizado por el doctor Federico Bade [2].

9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, Analizado por W. Meigen y P. Werling [3].

12, Analizado por J. G. Fairchild [4].

17, 18, 19, Analizado por Adolfo Döring [5].

[1] 39, página 176.

[2] 42, páginas 213-236.

[3] 37, páginas 1-26 (del tiraje aparte).

[4] 27, página 60.

[5] 24, páginas 113 y 114.

TABLA I. — *Limo y loess pampeano*

	L_1 1	L_2 2	L_3 3	L_4 4	L_5 5	L_6 6	M 7	B 8	T_1 9	T_4 10	MC 11	A 12	A_2 13	A_6 14	R_4 15	P 16	C_1 17	V 18	R_1 19
SiO_2	56.82	57.36	55.40	57.06	58.20	57.09	57.16	59.87	62.8	43.3	57.5	66.81	71.7	64.0	65.1	60.3	73.80	59.94	67.19
Al_2O_3	15.76	15.26	15.86	15.35	16.33	15.61	17.28	17.40	16.7	13.1	19.9	15.04	12.0	16.1	15.6	17.9	10.90	16.67	16.04
F_2O_3	5.31	5.87	5.00	4.87	5.00	5.26	5.43	4.80	5.1	3.0	7.1	3.11	5.0	5.1	6.7	6.2	2.92	4.74	2.24
FeO	0.18	0.19	0.12	0.15	0.06	0.19	—	—	—	—	—	—							
CaO	3.30	3.47	3.47	2.70	3.46	3.16	2.83	3.08	3.5	20.5	5.7	1.65	4.0	2.3	2.1	2.5	3.33	3.57	1.96
MgO	1.56	1.13	1.89	0.86	0.99	0.89	1.67	1.71	2.1	0.9	3.2	1.03	1.0	1.4	1.4	3.1	0.47	1.95	1.47
MnO	0.017	0.018	0.014	0.017	0.021	0.03	—	—	—								0.14	1.03	
K_2O	0.84	0.79	0.76	0.70	0.82	0.78	3.68	1.97	1.3	1.2	1.0	2.31	1.9	3.1	1.6	1.5	3.10	2.85	1.81
Na_2O	2.41	1.90	2.16	3.21	2.45	3.18		1.71	1.9	0.6	1.2	1.79	1.4	3.5	3.1	3.4	1.18	2.63	0.82
TiO_2	0.22	0.18	0.30	0.27	0.33	0.32	—				1.2	0.65	0.9	0.9	1.1	0.9			
P_2O_5	0.16	0.27	0.44	0.46	0.09	0.33						0.06					0.66	0.52	0.30
CO_2	—	—	—	—	—	—	—	—	0.8	12.4			2.1			3.2			
Cl	0.68	1.10	1.01	0.31	0.70	0.73	—	—											
Pérdida al rojo	2.31	4.16	4.84	4.65	4.20	4.26	3.60	3.27	5.3	5.0	0.7	4.07	0.5	3.4	3.4	1.1	2.37	3.51	4.78
H_2O a 110°	10.67	8.44	8.63	9.65	7.84	7.70	8.35	6.04				3.34					1.12	2.58	0.38
NaCl	1.12	1.81	1.67	0.51	1.17	1.20													

TABLA II. — *Limo y loess pampeano contando por materia seca.*

	L_1 1	L_2 2	L_3 3	L_4 4	L_5 5	L_6 6	M 7	B 8	T_1 9	T_4 10	MC 11	A 12	A_2 13	A_6 14	R_4 15	P 16	C_1 17	V 18	R_1 19
SiO_2	64.38	63.91	61.76	63.51	63.96	62.66	62.36	63.71	62.8	43.3	57.5	69.1	71.7	64.0	65.5	60.3	74.53	61.47	67.45
Al_2O_3	17.84	17.11	17.79	17.08	17.94	17.13	18.85	18.52	16.7	13.1	19.9	15.5	12.0	16.1	15.6	17.9	11.02	17.10	16.10
Fe_2O_3	6.02	6.54	5.57	5.44	5.49	5.77	5.92	5.10	5.1	3.0	7.1	3.2	5.0	5.1	6.7	6.2	2.95	4.86	2.25
FeO	0.20	0.21	0.13	0.16	0.06	0.21						—	—	—			—		
CaO	3.73	3.87	3.86	3.00	3.80	3.47	3.08	3.27	3.5	20.5	5.7	1.7	4.0	2.3	2.1	2.5	3.40	3.65	1.98
MgO	1.76	1.25	2.10	0.96	1.09	0.97	1.83	1.82	2.1	0.9	2.2	1.0	1.0	1.4	1.4	3.1	0.50	2.00	1.48
MnO	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04						—	—	—			0.15	1.05	
K_2O	0.95	0.88	0.85	0.79	0.91	0.85	4.02	2.09	1.3	1.2	1.0	2.4	1.9	3.1	1.6	1.5	3.15	2.92	1.82
Na_2O	2.04	1.06	1.40	3.24	2.00	2.79		1.82	1.9	0.6	1.2	1.8	1.4	3.5	3.1	3.4	1.20	2.69	0.83
CO_2	—	—		—	—	—	—		0.8	12.4	3.8	—	2.1	—		3.2			
TiO_2	0.27	0.19	0.31	0.29	0.36	0.35			1.1	0.6	1.2	0.7	0.9	0.9	1.1	0.9			
P_2O_5	0.18	0.20	0.49	0.50	0.10	0.36			—			0.1	—	—			0.68	0.53	0.30
Pérdida al rojo	2.61	4.63	5.40	5.17	4.61	4.68	3.92	3.42	5.3	5.0	0.7	4.1	0.5	3.4	3.4	1.1	2.40	3.60	4.80

TABLA III. — *Loess con predominio de potasio, según las tablas de Linck*

	154	155	156	157	158	159	173	160	161
SiO_2	87.89	84.66	66.59	70.44	66.43	76.57	77.56	62.18	62.85
Al_2O_3	6.84	6.62	5.94	5.49	5.19	5.11	4.94	4.66	4.39
Fe_2O_3	0.96	2.41	2.36	1.43	1.06	1.77	1.29	1.59	1.59
FeO	—	—	—	0.21	0.78	—	—	—	—
MgO	0.83	1.15	5.66	4.11	4.59	3.70	2.58	5.98	5.60
CaO	0.71	0.84	17.09	16.80	17.67	10.02	10.34	23.14	23.01
Na_2O	1.07	1.42	0.99	0.36	1.49	1.16	1.45	1.21	1.28
K_2O	1.69	2.88	1.36	1.18	2.78	1.66	1.83	1.25	1.28

Procedencia

154, Loess, Haida (Sajonia), analizado por Werling.
155, Loess, Altkirch, analizado por Werling.
156 y 160, Loess, Wasenweiler, analizado por Schering.
157, Loess, Umstatt (Hessen), analizado por Werling.
158, Loess, Haarlass. b. Heidelberg, analizado por Werling.
159 y 161, Loess, Ringsheim, analizado por Schering.
173, Loess, Langen-Weddingen, analizado por Werling.

TABLA IV. — *Loess con predominio de sodio, según las tablas de Linck* [1]

	37	99	169	170	171	172	174
SiO_2	71.40	83.64	84.11	83.70	64.44	66.78	64.13
Al_2O_3	5.46	8.09	7.66	6.55	5.64	5.62	4.75
Fe_2O_3	1.14	1.36	1.89	2.91	1.02	2.11	1.28
FeO	0.64	0.11	—	—	0.79	—	—
MgO	7.99	1.89	2.40	2.25	6.39	4.04	5.32
CaO	11.22	2.03	1.59	1.35	18.27	19.43	22.03
Na_2O	1.33	1.56	1.33	1.72	1.95	1.07	1.54
K_2O	0.81	1.31	1.02	1.52	1.51	0.94	0.94

Procedencia

37, Loess, Wicksburg, Mississipi.
99, Loess, Kansas City, Mississipi.
169, Loess, Umstatt (Hessen), analizado por Werling.
170, Loess, Gottenheim, analizado por Schering.
171, Loess, Hölnheim, analizado por Werling.
172, Loess, Haidingsfeld, analizado por Werling.
174, Loess, Mauer a. d. Elsenz, analizado por Werling.

[1] De esta lista hemos excluído los análisis del loess argentino que allí figuran (Nos 162-168) debiendo anotar la diferencia notable que existe entre los datos de Meigen y Werling que seguimos y los análisis indicados por el autor.

TABLA V. — *Limo y loess pampeano*

($K_2O > Na_2O$)

	B 8	T_4 10	A 12	A_2 13	C_1 17	V 18	R_1 19
SiO_2	63.71	43.3	69.1	71.7	71.53	61.47	67.45
Al_2O_3	18.52	13.1	15.5	12.0	11.02	17.1	16.10
Fe_2O_3	5.10	3.0	3.2	5.0	2.95	4.86	2.25
FeO	—			—	—		
CaO	3.27	20.5	1.7	4.0	3.40	3.65	1.98
MgO	1.82	0.9	1.0	1.0	0.50	2.00	1.48
MnO					0.15	1.05	—
K_2O	2.09	1.2	2.4	1.9	3.15	2.92	1.82
Na_2O	1.92	0.6	1.8	1.4	1,20	2.69	0.83
CO_2		12.4	—	2.1			
TiO_2		0.6	0.7	0.9			
P_2O_5			0.1		0.68	0.53	0.30
Pérdida al rojo	3.42	5.0	4.1	0.5	2.40	3.60	4.80

TABLA VI. — *Limo y loess pampeano*

($Na_2O > K_2O$)

	L_1 1	L_2 2	L_3 3	L_4 4	L_5 5	L_6 6	T_1 9	MC 11	A_6 14	R_4 15	P 16
SiO_2	64.38	63.91	61.76	63.51	63.96	62.36	62.8	57.5	64.0	65.5	60.3
Al_2O_3	17.84	17.11	17.79	17.08	17.94	17.13	16.7	19.9	16.1	15.6	15.9
Fe_2O_3	6.02	6.54	5.57	5.44	5.49	5.77	5.1	7.1	5.1	6.7	6.2
FeO	0.20	0.21	0.13	0.16	0.06	0.21	—	—	—	—	—
CaO	3.73	3.87	3.86	3.00	3.80	3.47	3.5	5.7	2.3	2.1	2.5
MgO	1.76	1.25	2.10	0.96	1.09	0.97	2.1	2.2	1.4	1.4	3.1
MnO	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	—	—	—	—	
K_2O	0.95	0.88	0.85	0.79	0.91	0.85	1.3	1.0	3.1	1.6	1.5
Na_2O	2.04	1.06	1.40	3.24	2.00	2.79	1.9	1.2	3.5	3.1	3.4
CO_2	—			—	—	—	0.8	3.8	—	—	3.2
TiO_2	0.27	0.19	0.31	0.29	0.36	0.35	1.1	1.2	0.9	1.1	0.9
P_2O_5	0.18	0.20	0.49	0.50	0.10	0.36	—				
Pérdida al rojo	2.61	4.63	5.40	5.17	4.61	4.68	5.3	0.7	3.4	3.4	1.1

TABLA VII. — *Limo y loess pampeano de la costa marítima*

	L_1 1	L_2 2	L_3 3	L_4 4	L_5 5	L_6 6	M 7
SiO_2	64.38	63.91	61.76	63.51	63.96	62.66	62.36
Al_2O_3	17.84	17.11	17.79	17.08	17.94	17.13	18.85
Fe_2O_3	6.02	6.54	5.57	5.44	5.49	5.77	5.92
FeO	0.20	0.21	0.13	0.16	0.06	0.21	
CaO	3.73	3.87	3.86	3.00	3.80	3.47	3.08
MgO	1.76	1.25	2.10	0.96	1.09	0.97	1.83
MnO	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	
K_2O	0.95	0.88	0.85	0.79	0.91	0.85	4.02
Na_2O	2.04	1.06	1.40	3.24	2.00	2.79	
TiO_2	0.27	0.19	0.31	0.29	0.36	0.35	
P_2O_5	0.18	0.20	0.49	0.50	0.10	0.36	
Pérdida al rojo	2.61	4.63	5.40	5.17	4.61	4.68	3.92

Nota. — 1 y 6, analizados por el doctor Enrique Herrero Ducloux; 7, por el doctor Bade.

TABLA VIII. — *Limo y loess pampeano del río Paraná*

	T_1 9	T_4 10	B 8	A_2 13	A_6 14	R_4 15
SiO_2	62.8	43.3	63.71	71.7	64.0	65.5
Al_2O_3	16.7	13.1	18.52	12.0	16.1	15.6
Fe_2O_3	5.1	3.0	5.10	5.0	5.1	6.7
FeO	—				—	
CaO	3.5	20.5	3.27	4.0	2.3	2.1
MgO	2.1	0.9	1.82	1.0	1.4	1.4
MnO	—					
K_2O	1.3	1.2	2.09	1.9	3.1	1.6
Na_2O	1.9	0.6	1.82	1.4	3.5	3.1
CO_2	0.8	12.4		2.1	—	
TiO_2	1.1			0.95	0.9	1.1
Pérdida al rojo	5.3	5.0	3.42	0.5	3.4	3.4

TABLA IX. — *Limo y loess de Córdoba*

	MC 11	P 16	C_1 17	V 18
SiO_2	57.5	60.3	74.53	61.47
Al_2O_3	19.9	17.9	11.02	17.10
Fe_2O_3	7.1	6.2	2.95	4.86
FeO	—			
CaO	5.7	2.5	3.40	3.65
MgO	2.2	3.1	0.55	2.0
Mn_3O_4	—		0.15	1.05
K_2O	1.0	1.5	3.15	2.92
Na_2O	1.2	3.4	1.20	2.69
TiO_2	1.2	0.9		
P_2O_5	—		0.68	0.53
CO_2	3.8	3.2	2.40	
Pérdida al rojo	0.7	1.1		3.6

TABLA X. — *Limo pampeano*

(Partes solubles en HCl)

	Tala 1	Tala 4	Alvear 2	Alvear 6	Rosario	Malagueño	Pucará	Miramar	Baradero
SiO_2	16.1	16.5	11.2	26.0	11.0	6.7	13.3	14.44	11.79
Al_2O_3	4.3	6.3	4.2	16.2	3.0	3.4	5.5	7.34	6.91
Fe_2O_3	3.2	3.1	2.3	3.6	3.2	2.4	3.8	3.25	4.53
MgO	0.8	0.9	1.0	1.2	0.8	0.6	1.4	?	1.08
CaO	1.4	20.1	3.2	1.4	1.6	3.9	1.3	0.79	?
Na_2O	0.1	0.3	0.3	3.0	0.6	0.3	0.2	?	?
K_2O	0.5	1.3	1.4	1.2	0.4	0.6	0.4	?	?
CO_2	0.8	12.5	2.1	—	—	3.8	3.2		
Totales	27.2	61.0	25.7	52.6	20.6	21.7	29.1		

TABLA XI. — *Limo y loess pampeano* [1]

	Tala 1	Tala 4	Alvear 2	Alvear 6	Rosario	Malagueño	Pucará	Miramar	Baradero
(Partes solubles en HCl, descontando el $CaCO_3$, el $MgCO_3$ y el $FeCO_3$)									
SiO_3	16.1	16.5	11.2	26.0	11.0	6.7	13.3	14.44	11.79
Al_2O_3	4.3	6.3	4.2	16.2	3.0	3.4	5.5	7.34	6.91
F_2O_3	3.2	3.1	2.3	3.6	3.2	2.4	2.5	3.25	4.53
CaO	0.5	4.3	0.6	1.4	1.6	—	—	0.79	?
MgO	0.8	0.9	1.0	1.2	0.8			?	1.08
Na_2O	0.1	0.3	0.3	3.0	0.6	0.3	0.2	?	?
K_2O	0.5	1.3	1.4	1.2	0.4	0.6	0.4	?	?
Totales....	25.5	32.7	21.0	52.6	20.6	13.4	21.9		
$CaCO_3$	1.7	28.3	4.7			7.0	2.3		
$MgCO_3$						1.3	2.9		
(?) $FeCO_3$.....							1.9		
(Partes solubles en NaOH)									
SiO_2	9.3	5.2	7.8	7.5	5.4	1.2	7.9	4.76 [2]	4.97
Al_2O_3	1.9	1.8	1.9	2.7	2.0	—	2.8	0·89	0.83

TABLA XII. — *Relaciones moleculares*

($Al_2O_3 = 1$)

	Tala 1	Tala 4	Alvear 2	Alvear 6	Rosario	Malagueño	Pucará	Miramar	Baradero
SiO_3	5.5	4.5	4.6	2.7	6.3	3.4	4.1	3.3	2.9
Al_2O_3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
F_2O_3	0.5	0.3	0.3	0.14	0.7	0.5	0.3	0.3	0.4
CaO	0.3	1.1	0.25	0.15	1.0	—	—	0.2	0.5
MgO	0.5	0.3	0.6	0.2	0.7		—		0.4
Na_2O	0.04	0.08	0.1	0.3	0.3	0.15	0.06		
K_2O	0.13	0.2	0.4	0.08	0.1	0.2	0.07		

Como material de comparación figuran unos datos analíticos indicados por Linck (tablas III y IV).

De los datos referidos vemos que existe una enorme diferencia entre

[1] En el limo de Malagueño y Pucará hay un exceso de CO_2 sobre CaO y se puede admitir que también el MgO en estas muestras se presenta como carbonato.

El exceso de CO_2 sobre CaO y MgO lo contamos como carbonato ferroso.

[2] Partes solubles en la solución de Lunge y Millberg (1 % NaOH, 5 % Na_2CO_3).

el loess de otros países y el depósito pampeano. Con una sola excepción (Tala 4), la roca pampeana es pobre en $CaCO_3$, o totalmente libre del mismo. La cantidad de SiO_2 varía entre 60 y 70 por ciento en la roca pampeana y de 60 a 87 por ciento en el loess (véase tablas de Linck). El loess típico es mucho más rico en cuarzo que la roca pampeana. En cambio, la roca pampeana contiene casi dos y media veces más Al_2O_3 que el loess. En las tablas de Linck tenemos para el Al_2O_3 4 a 8 por ciento, mientras que la roca pampeana contiene 10 a 18 por ciento de Al_2O_3.

Este dato revela inmediatamente una diferencia notable en el material; el óxido de aluminio puede encontrarse en ambos casos, o como componente de minerales no descompuestos (p. ej., feldespatos), o como caolín, o en estado libre hidratado (como hydrargillita).

La mayor cantidad de Al_2O_3 en la roca pampeana obliga a suponer una mayor complexidad en su composición mineralógica, como así es efectivamente.

El contenido en MgO varía en límites más grandes en el loess que en la roca pampeana (de 1 hasta 8 % en el primer caso, de 0,5 hasta 2 % en el segundo). Mientras que en el loess, MgO mayormente se encuentra en combinación con CO_2, representa en la roca pampeana un componente de silicatos y, probablemente, también, en forma de hidrato de magnesio, el mineral llamado Brucita.

El contenido en Fe_2O_3 es generalmente inferior en el loess que en la roca pampeana, en cambio, contiene la última menos FeO, presentando así la roca pampeana un grado de oxidación mayor que el loess. La roca pampeana es, generalmente, más rica en Na_2O que el loess.

En resumen, un análisis químico permite perfectamente distinguir un loess de otros países (los datos de Linck se refieren casi exclusivamente a Alemania [1]) de la roca pampeana.

La cantidad de SiO_2, Al_2O_3, CaO, MgO, es muy distinta es ambos casos y sobre todo consideramos muy significativo la cantidad diferente de Al_2O_3. Pero también, se distingue la roca pampeana por su composición mecánica del loess. Se ha considerado, con mucha razón, como rasgo típico del loess, la fineza de sus granos, efecto de su origen eólico. Ahora bien: la roca pampeana se compone de granos mucho más gruesos que el loess. Según los análisis mecánicos de Meigen y Werling, la roca pampeana contiene de 20 a 65 por ciento granos de un diámetro $> 0,05$; de 27 a 54 por ciento granos de un diámetro de 0,01-0,05; y de 14 a 39 por ciento granos de un diámetro $< 0,01$.

Según datos de E. Ramann [2], que agregamos a los de Keilhack, el loess

[1] La denominación « loess » para la roca pampeana proviene de la comparación con el loess de Alemania.

[2] Ramann, *Bodenkunde*, 1907.

contiene tan sólo 2 a 4 por ciento de un diámetro superior de $0^{mm}05$ y 90 por ciento de un diámetro $< 0^{mm}05$ a $> 0^{mm}01$.

El loess, por lo tanto, se compone de granos más pequeños y también más uniformes que la roca pampeana, en la que está menos separado el material relativamente más grueso del material fino.

Se distinguen microscópicamente en la roca pampeana tres componentes principales: feldespatos, sobre todo plagioclasa, vidrio volcánico y cuarzo, además un material isótropo o de una débil birrefringencia, cuya naturaleza es posible reconocer tan sólo mediante su solubilidad en los ácidos.

Además de los minerales indicados se reconoce también, sin necesidad de concentrar previamente el material, biotita, muscorita, hornblenda, magnetita. En un material concentrado encontraron Wright y Fenner una gran variedad de minerales.

Así en el material concentrado de un loess verdoso, determinaron la presencia de: 1° plagioclasa (andesina y labradorita); 2° cuarzo; 3° sanidina; 4° piroxeno (diopsido, augita y augita titanífera); 5° hornblenda; 6° vidrio con n = 1,50-1,54, de color blanco y pardo; 7° magnetita; 8° biotita; 9° epidota; 10° zoisita; 11° zircón; 12° turmalina; 13° titanita; 14° apatita; 15° granate; 16° espinela (probable); 17° brucita (probable); 18° a 22° cinco minerales que no han podido ser identificados.

De mucha importancia sería determinar con exactitud la presencia de fragmentos de rocas en el depósito pampeano, lo que contribuiría a reconocer su origen; tenemos al respecto un solo dato de Bücking, referente a Monte Hermoso; en el limo de Monte Hermoso, Bücking encontró pequeños rodados de andesita de $^3/_4$ milímetros de espesor. Comparada la composición mineralógica de la roca pampeana con la del loess típico, encontramos una notable diferencia, tanto cuantitativa como cualitativa. La presencia de vidrio volcánico en el primer caso y su falta en el segundo, el predominio de plagioclasa sobre ortoclasa en el primer caso y el predominio de ortoclasa sobre plagioclasa en el segundo, una cantidad menor de cuarzo en la roca pampeana, la frecuencia relativa de minerales, como piroxeno, hornblenda y magnetita, más raros en el loess, todos esos son datos que permiten y tal vez obligan a no confundir la roca pampeana con el loess típico. Es cierto que las diferencias señaladas proceden también de la diferencia del material que dió origen a la roca pampeana y al loess que nos sirve de punto de comparación, pero veremos más adelante que la sola diferencia del material de origen, no basta para explicar todos los fenómenos que se relacionan con la roca pampeana.

Junto con los minerales no descompuestos (feldespato y otros) se encuentran en la roca pampeana minerales descompuestos que se pueden dividir en dos grupos: *a)* solubles en HCl; *b)* insolubles en HCl, pero solubles H_2SO_4.

Cuantitativamente la parte soluble en HCl es superior, tal vez dos veces más grande en la roca pampeana que en el loess típico [1]. Eso significa que la roca pampeana es un sedimento mucho más alterado que el loess típico y hace poco probable un origen eólico para la primera. Salvo Malagueño con 13,4 partes solubles en HCl y Alvear con 52,6 partes, la roca pampeana contiene de 20 a 30 por ciento de minerales solubles en HCl.

Federico Bade, en un estudio reciente [1], admite que la parte soluble en HCl de la roca pampeana corresponde a substancias zeolíticas amorfas del tipo de thomsonita y natrolita, basándose en las relaciones moleculares entre $Al_2O_3 : SiO_2$.

Es sin duda de mucha importancia el reconocimiento de la naturaleza de los minerales solubles y el ensayo, desde este punto de vista, bien explicable, pero la conclusión a que llegó el doctor Bade no nos parece acertada. Como se ve en la tabla XII, las relaciones moleculares de Al_2O_3 : : SiO_2 dan valores poco semejantes y coinciden con los análisis hechos por Bade (Baradero y Miramar) tan sólo en Malagueño y Alvear 6.

De importancia son, naturalmente, también las relaciones moleculares de la suma de CaO, Na_2O, $K_2O : Al_2O_3$, pero en los análisis de Bade faltan los datos referentes a la cantidad de K_2O y Na_2O solubles en HCl, lo que dificulta una interpretación exacta.

Contra la suposición de la presencia de substancias zeolíticas en la roca pampeana, habla el contenido de MgO y de Fe_2O_3 en la parte soluble en HCl, ambos componentes que faltan por completo en las zeolitas.

El peso específico de substancias zeolíticas amorfas debería ser menor aún que el peso específico de zeolitas cristalizadas (1,9, 2,5) y eso debería revelarse en la densidad total de la roca pampeana, que, según Bade, contiene hasta la cuarta parte de substancias zeolíticas.

Si fuesen zeolitas los minerales solubles en HCl deberíamos considerarlos como productos de descomposición de silicatos, en primer término de los feldespatos, pero tal descomposición en los feldespatos es muy escasa, no pudiendo bastar para una alteración de masas tan enormes (hasta $^1/_4$ de toda la roca).

Las zeolitas son, a su vez, substancias que fácilmente se descomponen en substancias coloidales-arcillosas, con mayor facilidad que los feldespatos, y su presencia, al lado de feldespatos no descompuestos, se hace poco verosímil.

Las zeolitas se consideran, generalmente, como formaciones típicas de acciones termales; encuéntrase su mayor distribución en las zonas exteriores de las rocas eruptivas o como impregnaciones en tobas volcánicas o en rocas sedimentarias, en la proximidad de rocas eruptivas.

Los estudios de absorción en el suelo hicieron suponer que éste con-

[1] 43, páginas 213-255.

tiene silicatos hidratados, y buscando entre los minerales aquellos que demuestran una capacidad análoga, encontraron que son, en primer término, zeolitas, lo que dió motivo a hablar de componentes zeolíticos del suelo. El estudio del fenómeno de absorción en la roca pampeana fué también el motivo que llevó a Bade a la afirmación de que la roca pampeana se compone, en buena parte, de substancias zeolíticas. Sin embargo, de las consideraciones sobre la absorción en la roca pampeana, se puede deducir con exactitud tan sólo que proviene de la parte soluble en HCl, pero en cuanto a la naturaleza zeolítica de las substancias solubles debe ser negada por ahora.

En forma cristalizada las zeolitas, como producto de descomposición, nunca fueron constatados.

« Si bajo el nombre de zeolita queremos entender minerales definidos — dice Weinschenk — y substancias cristalizadas análogamente constituídas, debe insistirse que *nunca* y en *ninguna parte* (subrayado por el autor) se han visto individuos semejantes en los productos de descomposición, por lo tanto, tampoco en el suelo laborable; en todos los casos que estos minerales fueron constatados con seguridad, se trataba del dominio de una acción volcánica. »

Sin embargo, los fenómenos de absorción estudiados por Bade obligan a aceptar que la parte de la roca pampeana está formada de *substancias hidratadas,* y esta suposición se confirma con la presencia de agua en la roca pampeana, que se elimina recién a altas temperaturas y que podemos considerar como agua de constitución, que pertenece, en gran parte, a las substancias solubles en HCl y en escala menor a las partes arcillosas insolubles en HCl, pero solubles en H_2SO_4.

¿ Cuáles son las substancias hidratadas solubles en HCl ?

¿ Qué minerales representan ? ¿ Cómo se han formado de los silicatos que les dieron origen (feldespatos y otros) ? Son todas preguntas cuya solución debemos buscar en las relaciones moleculares de los componentes solubles. Éstos son : SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO, Na_2O y K_2O, y proceden muy probablemente de ortoclasa y sanidina, plagioclasa, piroxeno, hornblenda y biotita, por una parte, y de los vidrios volcánicos de una composición análoga a los feldespatos, por otra; Fe_2O_3 se encuentra probablemente en forma libre y presenta el producto de oxidación de FeO de los minerales del grupo de piroxeno y hornblenda.

Se trata de una mezcla de distintas substancias hidratadas y, como lo demuestran las relaciones moleculares en la tabla XII, en cantidades diferentes.

Los procesos de descomposición no son análogos en todos los casos.

Las relaciones moleculares de la suma de (K_2O, Na_2O, CaO) : Al_2O_3 varían de una muestra a otra, lo mismo que las relaciones moleculares entre Al_2O_3 : SiO_2, lo que puede provenir de dos causas : *a)* de distinto

material de origen; y *b)* de diferente proceso de descomposición o tal vez de una combinación de ambas. En cuanto a diferente material de origen, es seguro que a la formación de la roca pampeana han contribuído muy diferentes rocas eruptivas y sedimentarias, y en cuanto al distinto proceso de descomposición, es de suponer que ha sido una descomposición por medio de aguas con un contenido de CO_2, en una parte, y por medio de hidrólisis por agua libre de CO_2 en altas temperaturas, por otra parte.

El proceso de hidratación es típico para la laterita. La presencia de alúmina libre en la roca pampeana, lo mismo que de SiO_2 amorfo y de limonita señala un proceso de lateritización indiscutible en la misma. Las investigaciones posteriores demostrarán con mayor amplitud que una parte de la roca pampeana debería llamarse limo laterítico.

Hay lateritas que, por su composición, en poco o en nada difieren de la roca pampeana, así W. Bruhns y H. Bücking [1] mencionan un análisis de laterita con la composición siguiente:

SiO_2	68.50 %
Al_2O_3	17.87
Fe_2O_3	5.46
CaO	1.37
MgO	2.56
Pérdida al rojo	4.26

Sólo la falta de los álcalis hace distinguir esta roca de la roca pampeana. Pero lo que caracteriza la laterita es la presencia de Al_2O_3 en estado libre y casi todas las muestras ensayadas demuestran una cantidad considerable de Al_2O_3, probablemente hidratada (en forma de hidrargillita).

En los análisis referidos, sólo Malagueño no contiene Al_2O_3 libre; en Miramar y Baradero no llega el contenido en alúmina a 1 por ciento, en los demás se aproxima al 2 por ciento, llegando al máximo (2,7 a 2,8 %) en Alvear 6 y Pueará.

Si del loess típico de acuerdo con Kayser [2], no se puede mayormente afirmar con seguridad que se encuentra en su lugar primitivo donde fué depositado por la acción eólica, mucho menos aún se puede decir de la roca pampeana que se encuentra siempre *in situ*.

El rol del diagénesis en la formación del depósito pampeano

El origen de la roca pampeana no depende, según Roth, de la composición del material, ni de la manera del transporte. « Existe un pro-

[1] 18, página 468.

[2] 31.

ceso de *loessificación* que se origina en el material depositado. Debido a ese proceso una arcilla puede transformarse en loess [1].

«Todos los autores (Bravard, Richthofen, Bailey Willis y otros), dice Roth, suponían que los sedimentos habían sido transformados en loess antes de haber sido transportados; esto no es cierto, a lo menos no está en armonía con los fenómenos que se observan en la formación pampeana [2].» Es evidente que en la formación del depósito pampeano han intervenido también procesos diagenéticos, pero el alcance de esta intervención no debe ser exagerado. Bajo «diagénesis» comprendemos las transformaciones mecánicas y químicas (diferentes del metamorfismo) en las rocas sedimentarias substraídas a la acción de los agentes geológicos que actúan en la superficie. Diagénesis es, por lo tanto, distinto de descomposición.

Andrée separa netamente una de otra; por ejemplo, la alteración de los feldespatos es un proceso de descomposición y no de diagenésis. En la formación de los sedimentos clásticos Andrée señala tres momentos: 1° la descomposición de una roca primaria o sedimentaria; 2° el transporte del material así formado; 3° el depósito del mismo. Descomposición y depósito son fases necesarias en la formación de cualquier sedimento clástico [3].

Fenómenos diagenéticos son los cambios que se producen en condiciones normales en todos los sedimentos después de su depósito. Bajo diagénesis entiende Andrée las reposiciones *(Umeagerung)* moleculares y químicas que se producen en el material sedimentado debido a la influencia del medio en que ha sido depositado.

J. Walther entiende bajo diagénesis «todos los cambios físicos y químicos que se producen en una roca después de su depósito, sin la intervención de la acción dinámica, ni del calor».

Como fenómenos principales de diagénesis Andrée reconoce la recristalización, la formación de concreciones, el endurecimiento y descalcificación. Andrée describe la serie de los fenómenos que se producen en el largo camino desde la formación de un sedimento reciente hasta que se transforma en una roca sedimentaria fósil:

1° Descomposición de la roca, transporte y depósito de los productos descompuestos: sedimentación;

2° Diagénesis;

3° Descomposición.

Estos tres momentos podemos distinguirlos también en la formación de la roca pampeana:

[1] 43, página 212.

[2] 43, página 178.

[3] 6, página 68, véase también sobre diagénesis Haug, 26, páginas 112-127.

1° Descomposición de rocas eruptivas o sedimentarias o metamórficas que dan origen a las rocas pampeanas. En contra de la opinión de Roth, son estos productos de descomposición en lo esencial semejantes a la roca que llamamos limo o loess pampeano; transporte de estos productos fluvial o cólico, fluvioglacial o colomarino; sedimentación de los productos transportados;

2° Diagénesis. Como proceso diagenético más importante en la roca pampeana consideramos la formación de la tosca. Es muy posible que también la formación de las tierras cocidas y escorias sean del mismo origen [1];

3° Descomposición. Este proceso es constante y puede ser de una naturaleza laterítica, por lo menos en parte. Debido a la descomposición, el loess se transforma en limo y el limo en arcilla. Consideramos imposible un proceso inverso: la arcilla no puede transformarse en loess.

El término «loessificación» es inaceptable para explicar la formación de la roca pampeana. Con más razón se puede hablar de una *desloessificación*. A los procesos diagenéticos en el loess hay que atribuir en primer término la formación de *las concreciones* y no la formación de la roca pampeana misma.

El origen del depósito pampeano

Steinmann [2], excelente conocedor de las formaciones loéssicas en Alemania, compara la roca pampeana con el loess alemán y llega a las siguientes conclusiones: «Las formaciones pampeanas media y superior corresponden al loess antiguo y al más reciente en la región del alto Rhin y el postpampeano es equivalente a nuestro loess de transporte secundario, pero el depósito del horizonte más antiguo de la República presenta un contraste evidente con los demás; también es dudoso que tenga una distribución tan general como aquélla. En los perfiles de loess en la región de Córdoba, estudiados tan prolijamente por Bodenbender, pueden reconocerse, a pesar de las facies fluviales, allí predominantes, todas las divisiones de la formación pampeana, menos el piso más antiguo. Este piso podríamos más bien compararlo con las capas de Jujuy, tanto más cuanto que ambos se formaron durante una época de fuertes erupciones de tobas volcánicas. Así como tenemos que buscar el equivalente de las capas de granos gruesos de Jujuy en los

[1] Sobre la tosca hablamos con más detención en un trabajo: *Estudios oceanográficos*, que será publicado en los *Anales del II° Congreso nacional de ingeniería*.

El tema de «tierras cocidas» y «escorias» lo trataremos en un próximo trabajo.

[2] 48, página 12 del tiraje aparte.

más antiguos mantos de rodados de Europa, deberíamos comparar el piso de Monte Hermoso con las tobas y arenas pliocenos superiores. De nuestra comparación se deduce un resultado muy interesante; existe entre la región del loess argentino y del Alto Rhin gran analogía estratigráfica, lo que sería inexplicable si el loess de las dos regiones no se hubiese formado de igual manera y al mismo tiempo. ¿Qué explicación nos suministra Sud América respecto al origen del loess?

Agua y viento han contribuído conjuntamente, es la contestación general, y las opiniones difieren tan sólo en este sentido: ¿a cuál de estos dos agentes hay que atribuir la mayor participación? Para la presencia del loess pampeano rigen generalmente las mismas reglas que para el de Europa; en diferencia con todos los otros depósitos análogos se extiende independientemente de los cursos de los ríos modernos o anteriores, de manera que si quisiéramos declararlo por un depósito de agua tendríamos que recurrir al concepto antediluviano del diluvio universal.

Se levanta desde los terrenos bajos de la Pampa hasta por encima de las tierras pampeanas, envolviéndolas como en un manto; con todo esto conserva su composición independiente de la composición del suelo; también encima de capas sin cal es originariamente rico en carbonato, igual al nuestro; *por lo tanto es exótico.* Esto demuestra decididamente que su origen es eólico, y el agua no puede haberlo transportado sino secundariamente [1].

Para producir el loess son indispensables inmensas cantidades de arena finísima seca, expuesta a los vientos, que incesantemente la arrojarían sobre extensa superficie. Si nos preguntáramos: ¿cuándo y dónde en tiempos diluviales han existido tales condiciones? hallaríamos, según me parece, una sola contestación satisfactoria, dada en primer lugar por Jentzsch. Las morenas de fondo son lavadas y preparadas por el agua del deshielo allí donde se derriten grandes masas de hielo continental; los rodados y la arena gruesa, fina y finísima son distribuídos sobre la superficie; como este material está triturado mecánicamente y no descompuesto químicamente se presenta suelto y no unido; es al mismo tiempo rico en carbonato, allí donde las morenas se hallan en sierras calcáreas. Al entrar en acción el segundo factor, el viento que reina constantemente con bastante violencia desde los glaciares en dirección al ecuador, queda depositada la arena gruesa en el suelo en forma de dunas y la más fina es llevada como polvo por el aire.

Así se verifica una separación del material con diminución del tamaño de los granos en la dirección del polo hacia el ecuador [2].

[1] 48, página 13 del tiraje aparte.

[2] 48, página 14.

En el sur, hasta aproximadamente la altura del río Chubut (44°), predominan morenas y rodados; de allí comienzan a predominar las arenas según lo ha demostrado Roth, y recién desde el río Negro (a 40°) aparece el loess que se puede observar hasta el círculo tropical [1].

« En Sud América, ya en tiempo glacial, reinaban las mismas diferencias climatéricas que hoy, y como lo mismo está constatado en extensas regiones de Europa, resultan de allí otras conformidades importantísimas de la semejanza de relaciones entre las muy apartadas zonas de los dos hemisferios. Procederemos entonces acertadamente, si renunciamos definitivamente a cualquier pretensión de dar explicaciones sobre las épocas glaciales que no sean de carácter general [2]. »

Efectivamente, la teoría dominante hoy para explicar el origen del loess en Europa, Asia y Norte América es eólica-glacial. La relación con el diluvio glacial se puede observar en todas partes del mundo donde el loess se encuentra. « En el hemisferio norte el loess, según Keilhack, se presenta circumpolar. En Europa pasa desde la costa atlántica, por Francia, Bélgica, Suiza, Alemania, Austria, Hungría, los países balcánicos y la parte sur de Rusia sin interrupción hasta los límites de Asia, y aquí también se desarrolla regularmente por el sur de Siberia, Persia, Afganistán, Tibet y China hasta la costa del océano Pacífico. En América del Sur se extiende el límite norte de formación pampeana por Bolivia y el sur de Brasil, el límite sur entre 40 a 42° latitud sur. Semejante distribución podría hablar en favor de una relación causal entre el período glacial y la formación del loess (véase fig. 7).

Pero si tal causalidad existiese, objeta Keilhack, debería suponerse una relación directa entre la superficie ocupada por el loess y la superficie de las morenas antiguas. Sin embargo, en Europa la superficie ocupada por el loess es muchas veces superior a la superficie ocupada por las partes libres de las morenas viejas, las que no habrían podido proporcionar, según Keilhack, más del 1 por ciento de la masa loéssica [3].

Esa objeción es de mayor importancia aún si se la relaciona con la formación del supuesto loess del depósito pampeano. Aquí la forma del continente sudamericano excluye la posibilidad de que la roca pampeana provenga exclusivamente de morenas antiguas.

Aún tomando en cuenta la línea isobática de 200 metros, que incluiría las islas Malvinas al continente sudamericano y que representaría el límite entre el continente y el mar a fines del plioceno y al principio del pleistoceno, la relación entre la superficie ocupada por antiguas morenas y la superficie cubierta por el loess pampeano sería muy des-

[1] 48, página 14.

[2] 48, página 15.

[3] 30.

igual. Tomando en consideración todavía el espesor del depósito pampeano, que es muy superior al aceptado por Keilhack (10 m.) y que podría calcularse en 50 metros tan solo en las partes visibles de las barrancas, llegamos a la conclusión de que es imposible una relación genética entre el depósito pampeano en su totalidad y las morenas antiguas.

La participación de vidrio volcánico es común a casi toda la roca pampeana y no sólo al pampeano inferior, como lo pensaba Steinmann.

A base de este último hecho formó su teoría Döring: fundándose en el estudio de la formación pampeana en Córdoba, Döring supone que el depósito pampeano se compone en general de ceniza volcánica en estado más o menos descompuesto. Cuanto más seco sea el clima menos descompuesta se presenta la capa de ceniza (ejemplo Córdoba) y viceversa. «En efecto, dice, cuando el clima es húmedo las capas primitivas de ceniza volcánica, como por ejemplo en la provincia de Buenos Aires, no se encuentran más en la forma primitiva y su origen no es reconocible sino por su estructura o tal vez también por la presencia de partes minerales difícilmente descomponibles, que han ofrecido a la descomposición, por la humedad, una resistencia más grande.

«Que las lluvias de cenizas considerables que se han extendido desde el centro de los Andes hasta el océano y aún más allá, hayan podido contribuir a la extinción de mamíferos de la maravillosa fauna pampeana, es un hecho bien comprensible y explicaría tal vez el por qué de la desaparición de estos animales gigantescos de la superficie pampeana [1].»

Es difícil admitir que el depósito pampeano, que tiene en algunas partes un espesor de centenares de metros y se extiende por una superficie tan vasta como en la República Argentina, sea un producto de constantes lluvias de cenizas volcánicas, pero el hecho que más nos parece en pugna con esta teoría es el siguiente. En los materiales de proyecciones volcánicas se produce una separación en tobas cristalinas *(krystalltuffe)* y en tobas de grano más fino y sin cristales. En efecto, el estudio petrográfico de la roca pampeana, en la provincia de Buenos Aires, demuestra que no ha habido tal separación: contiene cristales que se presentan bastante gruesos (hasta $0^{mm}15$). Tampoco se podría explicar, de acuerdo con la teoría de Döring, cómo se han conservado capas de ceniza volcánica no alterada dentro de la masa alterada química y mineralógicamente.

Es muy probable que durante la formación de la roca pampeana hayan ocurrido una o varias proyecciones de cenizas volcánicas [2], y a ellas podría pertenecer la ceniza de Monte Hermoso, pero considerar todo el depósito pampeano como ceniza volcánica no nos parece acertado.

[1] 36, página 187.

[2] Véase la microfotografía de una ceniza volcánica procedente de la provincia de Córdoba, de una formación llamada «lacustre».

Es cierto que, de acuerdo con la teoría de Döring, sea fácil explicarse la extinción de la fauna gigantesca de la formación pampeana, pero difícil sería, en cambio, según esta teoría, comprender cómo ha podido vivir y desarrollarse esa fauna en un ambiente catastrófico de proyecciones volcánicas tan formidables. Proyecciones de ceniza, intermitentes, más bien locales que generales, a ciertos intervalos uno del otro, que podrían haber ocurrido durante la edad pampeana, estuvieron tal vez en relación con la rapidez de la evolución de la fauna pampeana.

Keidel rechaza la teoría de un origen eolo-glacial del loess por la «desproporción evidente entre la cantidad de las antiguas acumulaciones verdaderamente glaciales, generalmente exageradas y la masa extraordinariamente grande del manto del loess» [1], y admite la posibilidad de una conexión entre «la formación de gruesas capas del loess en las partes montañosas del poniente y la distribución del manto del loess en el litoral».

Con sumo cuidado, Keidel se refiere a la edad de los depósitos pampeanos: «la cuestión de la edad de los depósitos del manto de loess nos conduce a uno de los problemas más importantes, pero todavía poco esclarecido, de la estratigrafía argentina».

Keidel compara el loess del litoral con materiales que se han formado por el desmoronamiento de las montañas en la región árida de los Andes y que «*se pueden llamar loess con la misma razón como muchos de los depósitos* denominados así en el litoral [2] y que representa el producto más fino de la separación del desmoronamiento por el agua corriente y distribuído sobre grandes espacios en el borde de los conos de deyección que en las cuencas, cuyo fondo se ha bajado por movimientos progresivos, se superponen unos a otros, formando a veces hasta largas series [3].

«Si existe una conexión entre la formación de las gruesas capas del loess en las partes montañosas del poniente, donde en algunos puntos se han acumulado en series con espesor de varios millares de metros, y la distribución del manto del loess en el litoral, se puede contar con un espacio de tiempo mucho mayor que si el loess no fuera otra cosa más que el producto más fino lavado de las morenas cuaternarias, llevado por el viento [4].»

Durante todo el tiempo de la formación del loess, éste ha sido transportado de la región andina hacia el naciente.

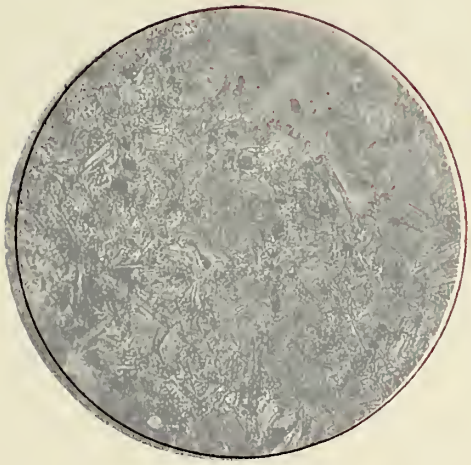
Después de nuevas insistencias sobre la complexidad del problema,

[1] 34, página 44.

[2] 34, página 45, subrayado por nosotros.

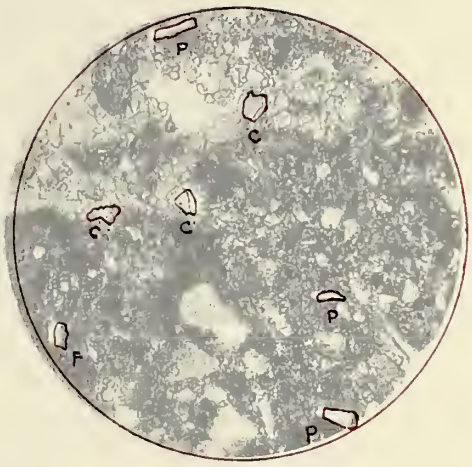
[3] 34, página 45.

[4] 34, página 45.



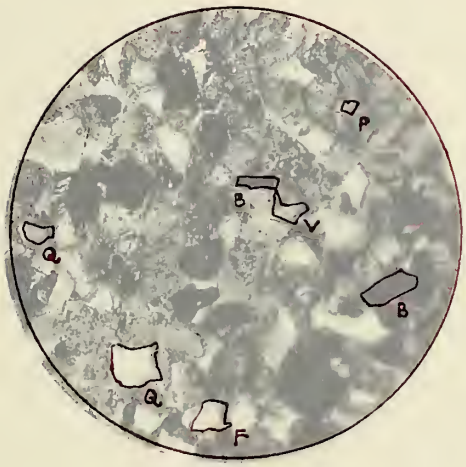
80 ×

Limo pampeano, Río IV, Córdoba
(lacustre)



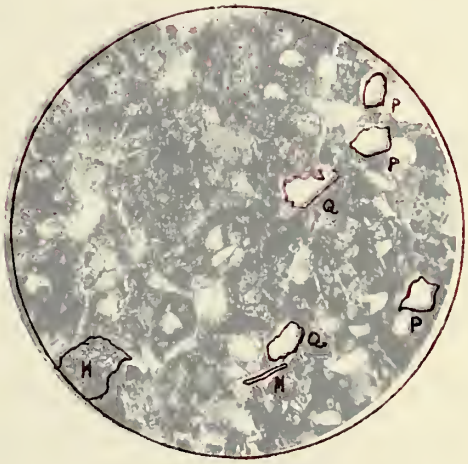
80 ×

Limo pampeano, Laguna Chica



80

Limo pampeano, Río [illegible]
(mesopampe[illegible])

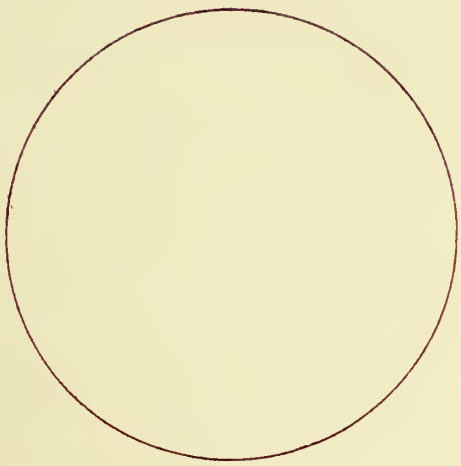


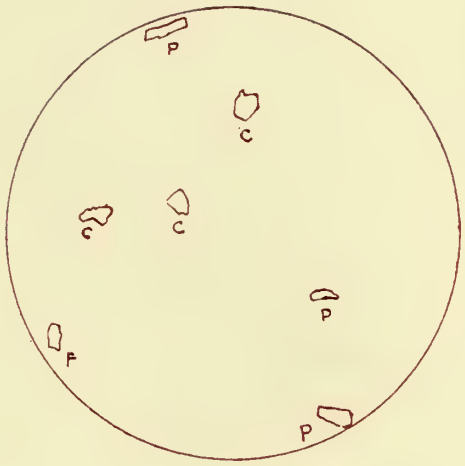
80 ×

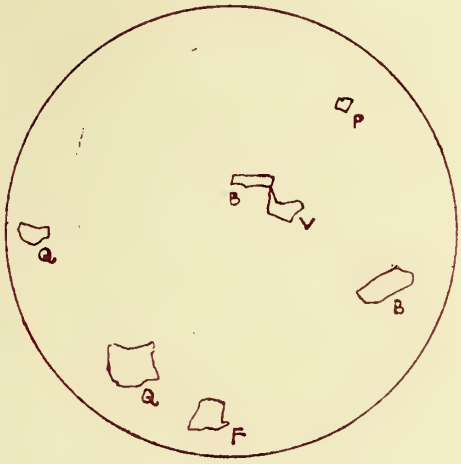
Limo pampeano, Tandil

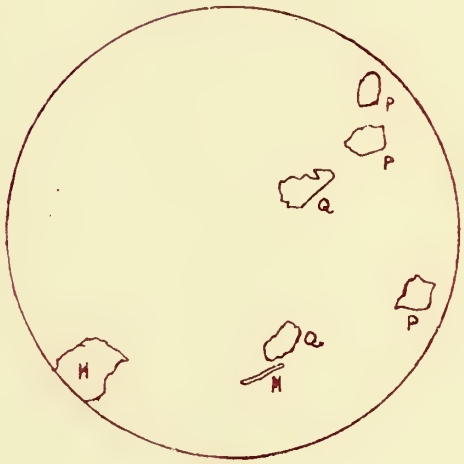
F = Ortoclasa.
P = Plagioclasa.
Q = Cuarzo.
C = Calcita.

H = Hornblenda.
M = Muscovita.
B = Biotita.
V = Vidrio volcánico.







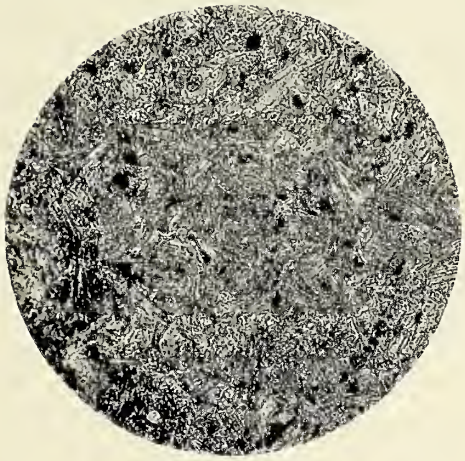


F = Ortoclasa.
P = Plagioclasa.
Q = Cuarzo.
C = Calcita.

H = Hornblenda.
M = Muscovita.
B = Biotita.
V = Vidrio volcánico.

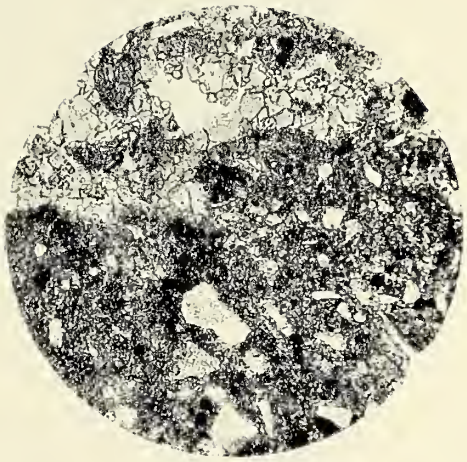
F = Orthoclase.
P = Plagioclase.
Q = Quartz.
C = Calcite.

H = Hornblende.
M = Muscovite.
B = Biotite.
V = Vitric volcanics.



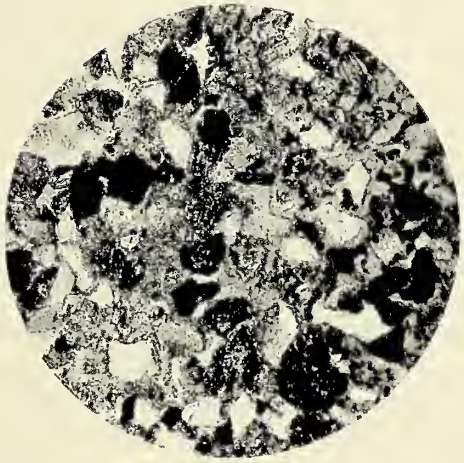
80 ×

Limo pampeano. Río IV, Córdoba (lacustre)



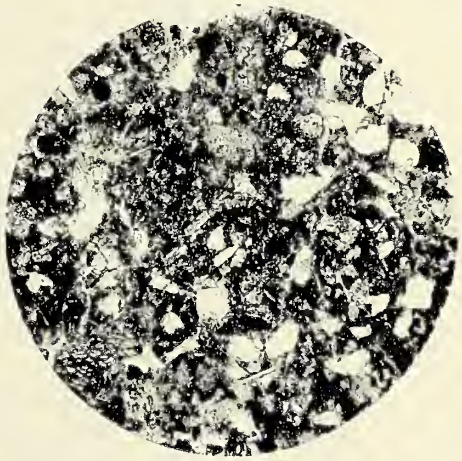
80 ×

Limo pampeano, Laguna Chica



80 ×

Limo pampeano, Río IV, Córdoba (mesopampeano)



80 ×

Limo pampeano, Tandil

Keidel llega, sin embargo, a la conclusión de que *el loess es en gran parte verdaderamente de edad terciaria.*

« Es casi seguro que en la formación de las cuencas del litoral han participado, como en los Andes, movimientos modernos. La posición profunda de una parte de los grandes mantos de rocas básicas y de formaciones del terciario superior, descansando sobre ellas, al lado del curso inferior del río Paraná en las provincias de Corrientes y de Santa Fe, y de arcillas de la primera transgresión del terciario, que se ha extendido hasta la parte oriental de la provincia de Córdoba y hasta cerca de la Pampa central, nos da una idea de la magnitud y de la extensión de los movimientos regionales que han encorvado el subsuelo de la Pampa.

«Se puede suponer que las grandes ondulaciones de rocas antiguas que salen a la luz debajo del manto de loess en las sierras de la provincia de Buenos Aires, continuarían en los alrededores más lejanos con el mismo rumbo general, escondidos en la profundidad bajo los depósitos terrestres modernos [1]. »

Si Keidel se inclina a reconocer una edad terciaria a la gran parte del loess argentino, al referirse al manto del loess en las sierras de la provincia de Buenos Aires, atribuye al último más bien una edad cuaternaria.

« Es muy probable que el manto compuesto por el loess en las sierras de Buenos Aires representa gran parte de la época cuaternaria [2]. »

Sobre el loess de la provincia de Buenos Aires hace una observación importante: « aunque la distribución originaria del loess es independiente, por lo menos hasta cierto grado, de las condiciones de la superficie, el *levantamiento cartográfico* y la *investigación detallada de su composición muestran francamente que su posición y las formas de su superficie son determinadas principalmente por la acción del agua corriente* » [3].

Sería de mucho interés una investigación mineralógica y química de aquellos productos fluviales en la región de los Andes, de los que Keidel dice que « se puede llamarlos loess con la misma razón que muchos de los depósitos denominados así en el litoral », pero ya con los datos que poseemos no parece posible afirmar que no existen motivos para llamar loess los productos fluviales de la región de los Andes, ni los depósitos denominados así en el litoral.

En ambos casos se tratará muy probablemente de limo arcilloso, o arcilla, o limo laterítico. Al evitar llamar loess una roca sedimentaria, cuyo origen eólico no queda demostrado, al excluir el uso de la denominación «loess» para productos fluviales, se evita la dificultad de aceptar

[1] 34, página 47.

[2] 34, página 50.

[3] 34, página 42, subrayado por nosotros.

para el loess argentino (en su mayor parte) una edad terciaria, cuando en todo el mundo el loess es cuaternario y se considera como fósil de guía del cuaternario.

Aplicación industrial de la tierra pampeana para la fabricación de alúmino-férrico

Desde abril de 1917 se prepara en las obras sanitarias de la capital un coagulante para la depuración de las aguas del río de la Plata, empleando como material la tierra pampeana y como disolvente ácido sulfúrico [1].

Se obtiene así un sulfato de aluminio y de hierro, pero se ha adoptado para el producto el nombre de *alúmino-férrico,* porque el valor real del coagulante lo determina la presencia de los óxidos.

La tierra pampeana, empleada en la fabricación del coagulante, se extrae de los terrenos que poseen las obras sanitarias en San Isidro y tiene la composición química que indicamos en la tabla XIII.

TABLA XIII. — *Limo pampeano de San Isidro (provincia de Buenos Aires) empleado para la fabricación de alúmino-férrico*

	20 (1)	21 (2)	22 (3)	23 (4)	24 (5)	25 (6)	26 [1]	27 [2]	28 [3]
SiO_2	70.58	69.40	70.74	69.62	71.98	69.00	70.42	71.26	71.44
Al_2O_3	17.70	16.00	16.70	17.80	17.40	16.70	15.75	16.50	15.80
Fe_2O_3	7.00	7.00	7.00	7.00	6.70	7.20	6.95	6.90	6.70
CaO	2.26	2.24	2.47	2.42	1.85	3.33	2.10	2.23	2.10
MgO	1.83	1.48	1.54	1.51	1.26	1.94	1.92	1.74	2.06
SO_3	0.48	0.99	0.65	0.79	V	0.44	0.55	0.51	0.62
Álcalis (por dif.) y pérdida	0.15	2.89	0.90	0.86	0.81	1.39	2.31	0.86	1.28
Pérdida por calcinación	2.71	3.83	3.21	2.30	2.90	3.28	3.45	4.16	4.71
Humedad por 100	17.85	14.24	16.89	14.65	16.20	18.00	15.89	16.59	15.23

Nota. — Los análisis de (1) a (6) fueron hechos por A. A. Bado, de [1] a [3] por la comisión de la Sociedad Química argentina. Los números 20-28 son los que complementan las tablas I y II.

[1] Comisión nombrada por la Sociedad Química argentina. *Fabricación de alúmino-férrico en el Establecimiento Recoleta.* Informe. Buenos Aires, 1920 (folleto), también en *Anales de la Sociedad Científica argentina,* tomo XCI, entrega I-VI, enero-junio 1921.

A. A. BADO Y M. L. NEGRI, *Fábrica de alúmino-férrico en las obras sanitarias de la Nación* (folleto), Buenos Aires, 1920.

Comparando estos análisis con los que figuran en las tablas I y II notamos junto con una analogía general, una cantidad menor de álcalis y otra algo mayor de óxido férrico y de óxido de magnesio, mientras que la cantidad de Al_2O_3 es casi la misma.

De la acción del ácido sulfúrico de 55-56° Beaumé sobre la tierra pampeana a temperaturas que varían entre 90 y 119°C durante 20 horas de reacción continua y de la disolución del alúmino-férrico, mediante cuatro lavajes con agua que se agita con aire comprimido, resulta un líquido de color amarillento y opalino que contiene al rededor de 15 por ciento de sulfato de aluminio y de hierro.

Concentrando el líquido se obtiene alúmino-férrico sólido de color verde claro, de sabor astringente, fácilmente soluble en el agua, proporcionando así una solución capaz de provocar en el agua del río de la Plata un coágulo que aprisiona la arcilla y gérmenes del agua natural y producir la formación de lacas con la materia orgánica disuelta [1].

TABLA XIV. — *Composición del alúmino-férrico sólido*

	1	2	3	4	5	6	7
Insoluble...	0.72	1.31	1.20	1.70	0.55	1.08	0.508
Al_2O_3.....	12.34	12.24	11.06	11.28	10.66	11.10	11.540
Fe_2O_3.....	4.62	5.80	6.44	5.78	6.04	5.76	6.420
CaO.....	0.29	0.28	0.30	0.25	0.30	0.21	0.082
MgO.....	1.46	1.54	1.11	1.41	1.30	1.51	1.203
SO_3.....	39.63	40.90	39.42	39.01	40.92	39.62	42.002
Alcalis.....	1.72	0.92	1.62	0.56	0.73	0.92	0.631
H_2O.....	39.22	37.01	38.85	40.01	39.50	39.50	37.614

Nota. — Los análisis de 1-6 realizados por A. A. Bado.
El análisis 7 realizado por la Comisión de la Sociedad Científica.

El ácido sulfúrico ha disuelto sólo una mínima cantidad del óxido cálcico, otra pequeña de álcalis, mucho óxido de aluminio y de hierro y una cantidad elevada de óxido de magnesio.

¿Cómo se han formado los componentes del coagulante?

Es sabido que las arcillas, en general, se descomponen por el ataque con H_2SO_4, y podría pensarse que son la substancias arcillosas que sufren la descomposición, pero en el caso citado no se procede con la tierra pampeana como con las arcillas típicas; no se la somete a una calcinación previa antes del ataque con el ácido para obtener un resultado favo-

[1] Véase Bado y Negri, página 15.

rable (el máximo de rendimiento) como se hace comunmente con las arcillas. No se puede admitir por lo tanto que el óxido de aluminio y el óxido de hierro procedan, por lo menos en su mayor parte, de las substancias arcillosas que se encuentran en el limo.

Sabemos del estudio de Bade que la tierra pampeana no contiene mucha cantidad de substancias arcillosas (Miramar 5,4; Baradero, 8,14).

Parece por lo tanto más adecuado admitir que el óxido de aluminio y el óxido de hierro se encuentran en la tierra pampeana en parte en estado libre.

El porcentaje de Al_2O_3, muy probablemente en forma de *Hidrargillita,* debe ser bastante elevado, lo que se puede juzgar por el rendimiento del Establecimiento de Recoleta.

60.000 kilogramos de tierra pampeana suministran 6647,34 kilogramos de óxido de aluminio y de hierro lo que equivale al 11,07 por ciento; de ellos corresponde el 7 por ciento (aproximadamente) al Al_2O_3 y el resto al óxido férrico.

Los datos referidos confirman nuestra suposición de que la tierra pampeana sea en parte *limo laterítico.*

En cuanto al óxido de magnesio atribuímos su elevada cantidad en el coagulante a la presencia en la tierra pampeana de hidrato de magnesio en forma de *Brucita* ($MgO . H_2O$).

Conclusiones

La cantidad de los estudios petroquímicos sobre la tierra pampeana no es suficiente para permitir conclusiones definitivas; hemos visto que se han estudiado tan sólo muestras de tres regiones: de Córdoba, río Paraná y de la costa marítima. En relación a la enorme extensión que tiene el limo de la República Argentina, la parte investigada científicamente es pequeña. De mucho interés sería someter a un estudio detallado las muestras obtenidas en terrenos donde el limo cubre directamente rocas eruptivas o esquistos cristalinos. No existe, a nuestro juicio, ninguna razón para considerarlo alóctono, transportado por la acción eólica; podría muy bien resultar que se tratara de un material descompuesto *in situ* debido a un proceso laterítico.

No obstante haberse hecho muchas perforaciones en el terreno de la formación pampeana, el material obtenido en esas perforaciones no fué sometido a estudios científicos y la denominación de las rocas, reducida únicamente a las observaciones macroscópicas, fué en muchos casos basada en la intuición.

De la sistematización de los resultados de trabajos ya realizados se

puede, sin embargo, sacar algunas conclusiones, las que, esperamos, serán confirmadas por investigaciones posteriores.

1ª La tierra pampeana, por lo general, no es «loess» en el sentido en que comúnmente se emplea esta palabra en otros países; no presenta ni la composición química, ni mineralógica de un loess típico; tampoco puede considerarse loess por su composición mecánica, ni presenta un grado análogo de descomposición al del loess típico.

Únicamente se podría indicar la parte de la tierra pampeana, que corresponde al loess, a base de estudios microscópicos y químicos.

Suponemos que esta parte no es considerable.

2ª El alto grado de descomposición de la tierra pampeana sólo puede explicarse por la acción del agua, y la roca debe considerarse como subacuática y no como subaérea (eólica), lo que, además, está confirmado por muchas observaciones geológicas. Decir, en los casos de indudable transporte fluvial, que se trata de «loess removido», es precisamente afirmar el hecho de la acción del agua y dejar como hipotética la acción eólica.

3ª La tierra pampeana contiene laterita, lo que demuestra, en primer término, la cantidad de alúmina libre que señalan los análisis.

4ª La tierra pampeana no contiene productos zeolíticos, como lo afirma Bade.

5ª La tierra pampeana no se forma debido a procesos diagenéticos; en cambio, la formación de la tosca de «tierra cocida» y de «escoria» es debida a estos procesos.

6ª La tierra pampeana no es ceniza volcánica más o menos alterada, como opina Döring, aunque el vidrio volcánico forma uno de sus componentes principales y se presentan capas de ceniza volcánica de mayor o menor espesor intercaladas en la misma.

7ª A la explicación del origen de la tierra pampeana no se oponen las dificultades que señala Keilhack para la explicación del origen del loess. Su composición mineralógica y química permite considerarla como producto de descomposición de rocas eruptivas, de esquistos cristalinos y de algunas rocas sedimentarias.

8ª En cuanto a la edad geológica de la tierra pampeana, bien podría ser que una gran parte de la misma, sobre todo aquella que se ha reconocido por las perforaciones, fuese de una edad terciaria, pero la roca que allí forma el terciario no es loess eólico sino, según toda verosimilitud, arcilla, limo o marga.

9ª La tierra pampeana no debería llamarse por lo general loess, sino limo y, según sus componentes, limo arcilloso, limo arenoso, limo laterítico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ameghino, F., *Monte Hermoso*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, Buenos Aires, 1887.

2. Ameghino, F., *Las formaciones sedimentarias de la región litoral de Mar del Plata y Chapalmalán*, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, tomo X, 1909.

3. Ameghino, F., *La industria de la piedra quebrada en el mioceno superior de Monte Hermoso*, en *Congreso Científico Internacional Americano*, Buenos Aires, 1910.

4. Ameghino, F., *L'âge des formations sédimentaires tertiaires de l'Argentine en relation avec l'antiquité de l'homme*, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, Buenos Aires, 1911.

5. Ameghino, F., *La antigüedad geológica del yacimiento antropolítico de Monte Hermoso*, en *Congreso Científico Internacional Americano*, Buenos Aires, 1911.

6. Andrée, K., *Die Diagenese der Sedimente, ihre Beziehungen zur Sedimentbildung und Sedimentpetrographie*, en *Geologische Rundschau*, Band II, Heft 2 und 3, Leipzig, 1911.

7. Arsandaux, H., *Sur la composition de la bauxite*, en *Comptes rendus*, **148**, páginas 936 a 1115 (1909).

8. Arsandaux, H., *Contribution à l'étude des latérites*, en *Comptes rendus*, **149**, páginas 682 a 1082 (1909).

9. Arsandaux, H., *Nouvelle contribution à l'étude des latérites*, en *Comptes rendus*, **150**, página 1689 (1910).

10. Bade, F., *Investigaciones petroquímicas del loess pampeano*, en **43**, páginas 213 a 255.

11. Bauer, M., *Beiträge zur Geologie der Seychellen, insbesondere zur Kentniss des Laterits*, en *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paleontologie*, II, 1898.

12. Bailey Willis, *Monte Hermoso. Geologic Notes*, en **29**, página 361.

13. Bodenbender, G., *La llanura al este de la sierra de Córdoba. Contribución a la historia del desarrollo de la llanura pampeana*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, tomo XIV, 1894.

14. Bodenbender, G., *La cuenca del valle del río Primero en Córdoba*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, tomo XII, 1890.

15. Boule Marcellin, *Les hommes fossiles*, en *Éléments de Paléontologie humaine*, página 432.

16. van Bemmelen, J. M., *Beiträge zur Kenntniss der Verwitterungsproducte der Silikate in Ton-vulkanischen und Lateritböden*, en *Zeitschrift für anorganische Chemie*, **42**, página 265 (1904).

17. Bravard, A., *Observaciones geológicas sobre diferentes terrenos de transporte en la hoya del Plata*, Buenos Aires, 1857.

18. Bruhns, W., y Bücking, H., *Beiträge zur Kenntniss des Laterits*, en *Zentralblatt für Mineralogie, Geologie, u. Paleontologie*, página 467 (1904).

19. Bücking, H., *Sur la structure des scories et « terres-cuites » trouvées dans la série pampéenne et quelques éléments de comparaison*, par F. Outes avec la collaboration de H. Bücking, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XVII, 1910-1911.

20. Burckhardt, C., *La formation pampéenne de Buenos Aires et Santa Fe*, en *Nouvelles recherches*, etc. **33**, página 146.

21. Burmeister, H., *Description physique de la République Argentine*, tomo II, 18.

22. Darwin, C., *Geologische Beobachtungen ueber Süd-America, uebersetzt von J. Victor Carus*, 2te Auflage, Stuttgart, 1899.

23. Döring, A., *La formation pampéenne de Cordoba*, en *Nouvelles recherches*, páginas 172 a 190.

24. Döring, A., *Studien ueber die chemischen und physikalischen Verhältnisse des Bodens der Pampaformation*, en *La Plata Monatsschrift*, 2 Jahrg, número 8, Buenos Aires, 13 August, 1874, páginas 113 a 119.

25. Döring, A., *Las toscas calcáreas y su aplicación para la fabricación de cemento y cales hidráulicas*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, tomo XII, 1890.

26. Haug, E., *Traité de Geologie*, París, 1907.

27. von Ihering, H., *Les mollusques fossiles du tertiaire et du crétacé supérieur de l'Argentine*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo VII, 1907.

28. von Ihering, H., *Die Geschichte des Rio de la Plata*, en *Zeitschrift des deutschen wissenschaftlichen Vereins zur Kultur und Landeskunde Argentiniens*, VI Jahrgang, 1 Heft, 1920.

29. Hrdlicka, A., *Early Man in South America*, Washington, 1912.

30. Keilhack, K., *Das Rätsel der Lössbildung* en *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Monatsberichte*, 72 Band, número 6 y 7, Berlín, 1920.

31. Kayser, E., *Lehrbuch der allgemeinen Geologie*, Stuttgart, 1912.

32. Kantor, M., *Recherches océanographiques sur le litoral maritime de la province de Buenos Aires (communication preliminaire)*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LXXXVI, 1919.

33. Keidel, J., *La geología de las sierras de la provincia de Buenos Aires*, en *Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación* (sección Geología, Mineralogía y Minería), tomo XI, número 3, 1916.

34. Keidel, J., *Die neueren Ergebnisse der staatlichen geologischen Untersuchungen in Argentinien*, en *Compte rendu du XIe Congrès Géologique International*, páginas 1127 a 1141.

35. Linck, G., *Ueber den Chemismus der tonigen Sedimente* en *Geologische Rundschau*, 1913, Heft 5 u 6, Band IV.

36. Lehmann-Nitsche, R., *Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XIV, (2ª serie, tomo I), Buenos Aires, 1907.

37. Meigen, W., *Laterit. Geologische Rundschau*, Band II, Heft 4, Leipzig, 1911.

38. Meigen, W. und Schering H. G., *Chemische Untersuchungen ueber Löss u. Lehmans der oberrheinischen Tiefebene* en *Mittheilungen der Grossh. Badischen Geologischen Landesanstalt*, VII Band, 2 Heft, 1914.

39. Meigen, W. und Werling P., *Ueber den Löss der Pampas-Formation Argentiniens*, en *Berichte der Naturforschendenen Gesellschaft zu Freiburg i/Br.*, Band XXI, Naumburg a. d. S., 1915.

40. d'Orbigny, A., *Voyage dans l'Amérique méridionale*, tome troisième, 3e partie, *Geologie*, Paris, 1842.

41. Outes, F., Herrero Ducloux, E., Bücking, H., *Estudio de las supuestas escorias y tierras cocidas de la serie pampeana de la República Argentina*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XV (2ª serie, t. II), 1908.

42. Rosenbusch, H., *Elemente der Gesteinslehre*, Stuttgart, 1901.

43. Roth, S., *Beitrag zur Gliederung der Sedimentablagerungen in Patagonien u. der Pampasregion*, en *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Paleontologie*, Stuttgart, 1908.

44. Roth, S., *Investigaciones geológicas en la llanura pampeana*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XXV, Buenos Aires, 1921.

45. Richthofen, F. von, *Führer für Forschungsreisende*, Berlín, 1886.

46. Rovereto, C., *Los estratos araucanos y sus fósiles*, en *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, tomo XXV, 1914.

47. Scott, W. M., *La correlation des formations tertiaires et quaternaires dans l'Amérique du Sud*, en *Nouvelles recherches*, etc. (36, pág. 465-475).

48. Steinmann, G., *Ueber Diluvium in Süd-America* en *Sonder-Abdruck aus den Monatsberichten der Deutschen Geologischen Gesellchaft*, Jahrg. 1906, números 8-10.

49. Stelzner, A., *Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Argentinischen Republik. Geologischer Theil*, Cassel u. Berlin, 1885.

50. Valentín, S., *Geología*, en *Segundo Censo de la República Argentina en mayo 10 de 1895*, tomo I, Buenos Aires, 1898.

51. Walther, K., *Sobre la edad y el carácter geológico de la «formación pampeana» en el Uruguay* en *Publicaciones del Instituto Nacional de Agronomía, sección Mineralogía, etc.*, Montevideo, 1915.

52. Weinschenk, E., *Grundzüge der Gesteinskunde I Theil. Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie*, Freiburg 1/B, 1906.

53. Wichmann, R., *Geología e Hidrología de Bahía Blanca y sus alrededores*, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, sección Geología, tomo XIII, número 1, Buenos Aires, 1918.

54. Wright, F. E. and Fenner, C. N., *Petrographic Study of the Specimens of Loess «Tierra Cocida», and Scoria collected by the Hrdlicka — Willis Expedition* en *A. Hrdlicka. Early Man in South America* (29, pág. 55).

55. Zirkel, F. M., *Examen microscopique des spécimens de Ramallo et Alvear en «Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine»*, *Revista del Museo de La Plata*, tomo I, Buenos Aires, 1907.

56. Zirkel, F., *Lehrbuch der Petrographie, III Band*, Leipzig, 1894.

INVESTIGACIONES GEOLÓGICAS EN LA REGIÓN NORTE DE LA PATAGONIA

DURANTE LOS AÑOS 1897 A 1899

POR EL Dr SANTIAGO ROTH
Jefe del Departamento de paleontología (vertebrados) del Museo de La Plata

---

ADVERTENCIA

El presente trabajo es un extracto de los diarios de viajes e informes presentados en su tiempo al doctor Francisco P. Moreno y forma la continuación de *Reconocimientos de la región Andina,* que se publicó en la *Revista del Museo de La Plata,* tomo IX, 1899, bajo el título *Apuntes sobre la geología y paleontología de los territorios de Río Negro y Neuquén.*

Los viajes a la cordillera de la Patagonia, que he efectuado en los mencionados años, tuvieron por objeto principal estudiar las condiciones hidrológicas y las causas que motivaron el desvío de la división de las aguas continentales. Estos estudios se practicaron con el fin de determinar el límite entre las Repúblicas Argentina y de Chile. Los informes han servido de base al doctor Moreno en los respectivos capítulos de la *Evidencia argentina,* pero no han sido publicados en extenso. En varios trabajos geológicos posteriores me he referido a fenómenos observados en aquellos viajes, sin entrar en explicaciones y pormenores, lo que ha dado lugar a interpretaciones erróneas.

Por estas razones he creído oportuno publicar en este tomo de homenaje al doctor Moreno las observaciones y resultados de las exploraciones de aquellos años.

Tratándose de regiones poco conocidas, los datos e interpretaciones que ofrezco pueden servir de guía para futuras investigaciones locales más amplias.

La tectónica de la cordillera de la Patagonia suele compararse frecuentemente con la de los Alpes, suponiendo que las montañas de toda

la cordillera se hayan formado como las de los Alpes por compresiones que plegaron las capas sedimentarias, debido al enfriamiento de la costra terrestre, lo que no es el caso en la zona visitada por mí.

En el presente trabajo se verá que la alta cordillera central en esta región, se ha formado exclusivamente por acción volcánica y que ésta ha ocasionado en algunas partes el plegamiento de las capas sedimentarias y en otras las ha sepultado.

Debo hacer presente que se trata de un reconocimiento general, y que en cortos viajes de exploraciones no es posible resolver todos los problemas tectónicos que se presentan en tan vasta región. Admito que por estudios geológicos amplios mis interpretaciones puedan sufrir modificaciones en sus detalles, pero tengo la convicción que ellos demostrarán que las conclusiones generales a que he llegado son acertadas en los puntos siguientes :

1° Que la Cordillera central entre los lagos Nahuel Huapí y Buenos Aires no está formada por cadenas de montañas de plegamientos, sino de grupos de macizos de origen volcánico, y que todas las grandes depresiones con sus numerosos lagos se hallan en hendeduras producidas por hundimientos del terreno, y que no son exclusivamente de erosión, como los valles transversales en los Alpes.

2° Que en toda la región de la Patagonia boreal ha habido una gran actividad volcánica durante los tiempos mesozoicos y todo el terciario, la que, del lado del Pacífico, continúa hasta la actualidad, y que el detritus primario de las formaciones sedimentarias del cretácco y terciario proviene de las erupciones volcánicas, que tuvieron lugar en aquellas épocas.

3° Que desde el tiempo cretáceo superior hasta la actualidad no han habido movimientos orogénicos en esta región, producidos por compresiones, debidas a un enfriamiento de la costra terrestre, y que las perturbaciones que se observan en las capas son ocasionadas por el magma volcánico que ha atravesado los depósitos sedimentarios.

En el mapa que acompaña la segunda parte del presente trababajo he intentado exponer el carácter morfológico propio de la región, pero siendo a una escala tan reducida no ha sido posible hacer figurar detalles, así que da solamente una idea general del relieve del terreno. Su confección se hizo de acuerdo con copias fotográficas de un mapa que construí con Enrique A. S. Delachaux, según los croquis que he levantado durante mis viajes por la Patagonia. Fué necesario hacer este mapa con mucha precipitación para ser enviado, sin terminarlo, al doctor Moreno, a Londres, en el año 1899. Como las copias fotográficas que de él conservo presentan deficiencias, he resuelto hacer construir nuevamente el mapa, agregándole pormenores que figuran en otros mapas de lugares que no he visitado.

La nomenclatura es la que figura en los planos de la comisión de

límites. He tratado de conservar los nombres usuales entre los habitantes primitivos de las respectivas comarcas, pues en los mapas publicados en los últimos años muchas denominaciones están cambiadas y un mismo lugar figura con diferentes nombres. Mencionaré un ejemplo: En el territorio del Chubut existen dos lagos, uno de gran extensión, que por su poca hondura tiene el aspecto de laguna, y el otro es de mayor profundidad, pero menos extenso. Son estos los dos únicos lagos en la región tabular de la Patagonia y están separados por un angosto cordón de sierras; el más pequeño se halla del lado oeste y el grande al este del cordón. En el año 1877 el doctor Moreno bautizó el primero «lago Musters» y decía: «Aunque en las antiguas cartas figura uno con el nombre Coolu-Huapi, que bien puede ser éste, le he dado en mi mapa la denominación «lago Musters». Referente al otro más grande decía: «Esa extensa laguna ha sido nombrada «lago Dillon» por el señor Thomas, quien me ha pedido que conserve la denominación.» En el mapa que ha publicado el capitán Musters el año 1871 figura un solo lago que llama «Coluguapi» y que suponía que desaguaba en el río Deseado. Pues bien, estos lagos figuran con los nombres siguientes en mapas oficiales:

Mapa	Publicado en	Denominación del Lago oeste	Denominación del Lago este
Comisión de Límites.....	1901	Lago Colhué	Lago Musters
Correos y Telégrafos.....	1904	—	—
Ferrocarriles Ministerio de Obras públicas.....	1910	Lago Musters	Lago Colhué Huapí
Instituto geográfico argentino...	1910	—	Lago Colhué
Tierras y Colonias.....	?	—	Lago Colhué Huapí
Instituto geográfico militar.....	1920	—	—
Dirección de Ferrocarriles nacionales	1921	Lago Colhué Huapí	Lago Musters
Dirección general de Minas, Geología e Hidrología de la Nación.	1909	Lago Musters	Lago Colhué Huapí

Los indios que habitaron esta región llamaron al lago más pequeño, en el que desemboca el río Senguerr «lago Colhué», lo que quiere decir «lugar colorado», y al grande en el lado este «Colhuapí», que significa «isla colorada».

En todo caso, si se quiere conservar el nombre «Musters» se lo debería emplear para el lago más pequeño, que se halla al oeste, por tener con prioridad este nombre.

Muchos nombres muy conocidos de los pobladores de una respectiva región no figuran en los mapas. Así el camino del río Chubut al lago

Colhué cruza dos cañadones, uno conocido por Cañadón Colorado y el otro por Cañadón Blanco, llamados así por el color de las barrancas. Muchos restos de fósiles que encontré en estas barrancas figuran en las colecciones del Museo de La Plata como procedentes de estos lugares, y no apareciendo estos nombres en ningún mapa, más tarde no se sabrá de donde provienen.

Por otra parte, hay muchos nombres repetidos: Sierra Nevada, Cerro Colorado, Loma Baguales, Río Chico, etc., y en cambio importantes cordones de sierras, montañas y planicies están sin denominación.

Como todo esto tiene que ocasionar confusiones que dificultan las descripciones geográficas y geológicas, he señalado algunas sierras y lugares que tengo que mencionar, con nombres.

Me he servido con preferencia de apellidos de personas que han tenido participación destacada en las expediciones militares al Río Negro y a los Andes, de exploradores e ingenieros que han practicado estudios en el terreno o de aquellos que han contribuído directamente al adelanto del conocimiento geográfico de la Patagonia.

Se ha utilizado el sistema de curvas de nivel para caracterizar el modelado de las montañas, y éstas no indican las alturas, las que están expresadas en números. Los colores no los he empleado, como es usual en la geología, sino me he servido de ellos para diferenciar tanto los sistemas orográficos como las formaciones geológicas.

Las montañas agrupadas en filas en una misma dirección, figuran en el mapa como cordones, las agrupadas en forma radial como macizos y las mesetas de mayor o menor extensión como planicies. A los picos más importantes en los cordones y macizos en mapas de mayor escala habrá que proveerlos de nombres propios, lo mismo que a los promontorios en las planicies.

Por encargo del doctor Luis María Torres, director del Museo de La Plata, he efectuado en los primeros meses del presente año, en compañía del doctor W. Schiller un viaje de estudio geológico y paleontológico en la región norte de la Patagonia. Gracias a esta oportunidad he podido revisar y ampliar mis observaciones en la zona volcánica cretácea al sur del río Limay que en los viajes anteriores había podido pasar sólo ligeramente. Los resultado de estas investigaciones los expondré en un capítulo especial.

I

LA REGIÓN AL SUR DEL LAGO NAHUEL HUAPÍ HASTA LA PAMPA DE MAITÉN

A fines del mes de diciembre de 1897 llegamos al lago Nahuel Huapí y tuvimos que demorar unos ocho días para que se repusiese la tropa, que se encontraba en mal estado a causa de las marchas forzadas.

Aproveché esta estada para cortas excursiones en sus alrededores, las que dieron buenos resultados, convenciéndome del todo, que en estas montañas hay granito y gneis de edad terciaria. En mi viaje del año 1896 observé ya esta clase de rocas, que por la posición que ocupan deben ser más recientes que el cretácco, pero no me atreví a publicarlo en mi informe de aquel tiempo.

Hablé de este descubrimiento a los doctores Hauthal, Wehrli y Burckhardt, y estos tres geólogos opinaron que no era admisible que haya granito y gneis de edad terciaria, y que debía tratarse de complicaciones tectónicas no bien claras.

Es conocido que muchos geólogos consideran el gneis y las rocas de estructura granítica como primordiales (Urgesteine), los de estructura porfírica paleovolcánicos y los efusivos de estructura basáltica neovolcánicos [1].

Esta división cronológica de las rocas eruptivas está en completa contradicción con los hechos que se observan en la cordillera de la Patagonia. Aquí existen rocas graníticas que seguramente son más recientes que las porfíricas, y basálticas. Hay parajes donde el granito ha atravesado los depósitos de tobas y brechas porfíricas y he observado también que el granito había dislocado la toba gris terciaria.

En las zonas donde el granito está en contacto con las rocas porfíricas y basálticas, así como con las tobas, no sólo éstas son metamorfizadas, sino que se encuentra a veces granito presentando el aspecto de brechas.

En el magma completamente cristalino hay cantos angulosos de otras rocas mas o menos metamorfizados en forma que no se puede admitir que se trate solamente de una variación en la cristalización.

Parece que el doctor Wehrli se convenció también de que en esta región existen rocas graníticas muy recientes. En su informe del año pa-

[1] Para evitar un mal entendido, hago presente, que cuando hablo de rocas neovolcánicas, comprendo todas aquellas que se han consolidado de magma de edad quenozoica, de cualquier estructura y composición.

sado[1] dice: *Tout près de San Carlos, on trouve un affleurement très curieux de granit qui paraît alterner avec les sédiments et qui semble montrer des formes de refroidissement d'une lave néovolcanique.*

Hace mención también de depósitos sedimentarios plegados, que afloran en algunas partes en la gran pampa, al este del lago Nahuel Huapí, donde se encuentran la casa de Tauschek y la estancia de Bernal, y dice que tienen que ser más recientes que el cretáceo superior. Es una lástima que él no haya visitado el cerro Leones, que se halla en este paraje cerca de la desembocadura del lago, de donde he traído en mi primer viaje una roca muy particular que tomé por pizarra y que resultó ser, según Wehrli, una roca porfírica.

Se trata de un pórfido de masa homogénea y de estructura laminosa, que presenta el aspecto de una pizarra arcillosa y no de una roca de magma volcánico. Las láminas tienen más o menos un milímetro de espesor; cada lámina está cubierta de una delgada corteza amarilla, y la masa interna es más obscura. El cerro Leones está separado del cerro Carmen de Villegas por un valle; se eleva aisladamente en la pampa, es mucho más bajo que este último, y es formado por varios pliegues invertidos, replegados unos encima de otros, en forma isoclinal. Los grandes pliegues presentan una estructura arrugada, formando pequeños pliegues secundarios, como se los observa con frecuencia en las capas pizarrosas y de gneis en los Alpes. Al lado del cerro principal hay otros más bajos, formados también de rocas porfíricas, que no presentan la estructura estratificada, sino que forman una masa homogénea de color chocolate con pintas de otros colores. Como este pórfido no está estratificado, no se notan en él tampoco plegamientos. En el pórfido laminoso existen también capas de algunos centímetros de espesor, atravesadas de poros en forma de pequeños agujeros redondos. Seguramente las dos clases de pórfido tienen su origen de un mismo magma volcánico; lo curioso es que el del cerro central haya sufrido una compresión tan intensa, que se ha plegado y arrugado, lo que debe haberse producido en estado plástico del magma antes de enfriarse y consolidarse del todo. Resulta, pues, que no se trata de un plegamiento posterior a su origen, como es el caso en las capas sedimentarias plegadas, que se encuentran a corta distancia en la misma pampa. No me ha sido posible averiguar si se trata de pórfido de edad cretácea o terciaria, porque la zona de contacto con los depósitos sedimentarios y con los del cerro de Carmen de Villegas se halla cubierta de rodados glaciales. En este último cerro hay rocas porfíricas, principalmente tobas y brechas de la formación de arenisca roja cretácea muy desarrollada a ambos lados del Limay superior, pero también rocas efusivas basálticas que

[1] *Rapport préliminaire*, etc., en *Revista del Museo de La Plata*, tomo IX, 1899.

puedan ser terciarias, porque se hallan encima de las capas cretáceas.

Las capas sedimentarias que afloran en la gran pampa del campo del general Bernal [1], se componen principalmente de arenisca y estratos arcillosos que contienen mucho material volcánico. En estos depósitos se notan algunas capas no muy espesas, de color muy blanco, que tienen el aspecto de creta, y más al sur he encontrado en ellas pequeños caracoles y conchillas de agua dulce.

Estos estratos contienen impresiones de plantas, que remití con las encontradas en otras localidades al doctor Kurtz de Córdoba para su determinación, y Kurtz me ha escrito asegurándome que se trata de una flora de aspecto mioceno. Esta determinación me parece acertada. En muchas partes he visto estas capas sedimentarias en posición primitiva horizontal, en forma discordante encima de la toba gris con mamíferos fósiles de la formación patagónica.

En la pampa del campo del general Bernal se hallan en posición dislocada; parece que forman una isoclinal parada, en que los arcos anticlinales han desaparecido por la erosión y los arcos sinclinales no se ven por encontrarse a mayores profundidades. Estos depósitos afloran solamente en algunas localidades; generalmente están cubiertos de rodados glaciales. En una colina que se encuentra antes de llegar a la casa de negocio de San Carlos, he notado encima de las capas dislocadas otros depósitos lacustres en posición horizontal. Se hace muy difícil el estudio geológico en estos parajes a causa del material suelto y de la vegetación.

En la colina, que se extiende de San Carlos hasta el arroyo Gutiérrez y la que tiene más de 1000 metros de altura [2], hay también capas sedimentarias en posición perturbada, pero las dislocaciones presentan otro carácter que en la pampa Bernal.

No se notan en ellas plegamientos anticlinales; las inclinaciones son muy irregulares y se ve que han sido producidas por las rocas volcánicas, que han atravesado los depósitos sedimentarios. Es en esta colina en la que Wehrli encuentra que el granito alterna con capas sedimentarias. A uno o dos kilómetros de la casa de negocio de San Carlos aflora en la orilla del lago una roca muy particular de color gris amarillento claro. A primera vista se podría creer que se trata de piedras litográficas. Ella es muy dura y forma bancos con distinta estructura; hay capas compuestas de sedimentos muy finos y homogéneos, que alternan con otras que a primera vista parecen ser una arenisca de color gris.

Resulta, empero, que no está formada de granos de arena, sino que

[1] Este campo se conoce hoy con el nombre de San Ramón.

[2] Este cerro figura en los mapas actuales con el nombre de cerro Otto u Ottoshoche.

se trata de una acumulación de materiales volcánicos; lo mismo que en los bancos que se asemejan a roca arcillosa y los que se componen de ceniza volcánica muy fina. No cabe duda que constituyen una acumulación de detrito volcánico como la toba, pero silicificado y por esta razón la roca es tan dura. Se encuentran en estos depósitos impresiones de vegetales y de troncos de árboles petrificados, de los que algunos están carbonizados. Es la primera vez que he visto carbón silicificado. Estas capas se encuentran en posición ligeramente inclinada en forma de una monoclinal, pero no se observan en ellas flexuras. Un poco más arriba aflora granito en muchas partes.

Debo hacer presente que con esta denominación señalo todas las rocas del grupo de *grano-dioritas* y con la de pórfido toda la serie de rocas porfíricas de origen efusivo, como también la toba maciza y brechas, cuando la masa que une los fragmentos, es porfírica; y cuando hablo de roca de estructura basáltica, entiendo toda la serie de roca efusiva moderna, como son: el basalto, andesita, traquita, etc. Las muestras de rocas que coleccioné, tienen que ser determinadas por un petrógrafo.

Encima del granito se observa en algunas partes capas de conglomerados, areniscas y estratos arcillosos; estos últimos contienen también plantas fósiles, pero tan mal conservadas que no se las puede determinar. En ellas no he hallado madera petrificada, la que abunda en los depósitos inferiores. Creo que se trata de sedimentos más recientes que los que se encuentran abajo.

En los conglomerados faltan los rodados de roca granítica, lo que es muy significativo.

En los depósitos sedimentarios del terciario superior y sobre todo en los depósitos glaciales abundan estas rocas graníticas, así como otras neovolcánicas.

Este hecho indica que los sedimentos arriba mencionados son más antiguos que el granito que forma los macizos de la cordillera central.

Por el lado del puerto Moreno he encontrado en considerable altura, antes de llegar a la cumbre, en una roca efusiva de color obscuro y de estructura porfírica, moldes de moluscos marinos. Es claro, que son mal conservados y deformados. He coleccionado algunos de los que quizá puede determinarse el género. Es la primera vez que he visto un yacimiento marino tan retirado de la costa atlántica y no está excluído que sean moluscos del Pacífico; seguramente son terciarios [1].

[1] En marzo de 1922 he visitado otro yacimiento marino, encontrado por el señor Huber, que vive en la Playa Bonita y quien tuvo la amabilidad de acompañarnos al señor Schiller y a mí. Este yacimiento se halla también casi en la cumbre del cerro Otto, en el que abundan los moldes de moluscos y hemos coleccionado ejemplares que se pueden determinar. A juzgar por su carácter general, parece que se trata

Las faldas de estas sierras están cubiertas de materiales sueltos y de espesos montes, por cuya razón los depósitos sedimentarios y las rocas volcánicas afloran en pocas partes, y no se ve el contacto de unos con otros. Sin embargo, en la forma como alternan las dos clases de rocas, no deja lugar a duda que el granito ha atravesado las capas tobíferas que se hallan en la base y que se pierden debajo de las aguas del lago, de manera que el granito resulta más reciente. Así lo ha interpretado también el doctor Wehrli.

Desde la cumbre se divisa en dirección sur otras sierras más altas, separadas por un ancho valle, que comunica con la depresión en que corre el arroyo Gutiérrez, y con la pampa de Bernal. Este valle formaba antes un brazo del lago Nahuel Huapí, hoy rellenado de sedimentos.

En aquellas sierras se observa de lejos un arco que parece corresponder a un pliegue anticlinal. Como tuve interés de practicar investigaciones en la península San Pedro, mandé a Carlos Habegger a buscar algunas muestras, habiéndole indicado los puntos donde debía sacarlas. Resulta que aquellas sierras están formadas en gran parte de granitos, pero que el arco se compone de una roca gris de estructura no del todo cristalina; hay cristales bien formados en un magma homogéneo del mismo color.

En la península San Pedro, al noroeste entre Puerto Moreno y el Brazo de la Tristeza llama mucho la atención un cerro cónico. Por su forma se podría creer a primera vista que se tratara de un volcán reciente, resultando empero que ha adquirido esta forma por efecto de denudación. En la precordillera se observa con bastante frecuencia esta clase de denudaciones. El cerro Perro, antes de llegar a Junín de los Andes, parece también un volcán moderno, lo mismo que el cerro Pico Quemado.

El cerro cónico en la península está formado de rocas de magma efusivo; el material detrítico, que arrojan los volcanes y que forma sus conos, falta por completo. En su base aflora el granito.

La masa fundamental de las serranías en los alrededores del lago Nahuel Huapí es granito. En la península, por el lado norte, donde penetra el brazo Huemul, predomina también esta roca. El cerro Chileno, que se eleva bruscamente del lago, a gran altura, está formado de gneis-granito.

En un viaje por la Patagonia en el año 1892, antes de entrar al ser-

de una fauna contemporánea con la de la formación patagónica, si bien que faltan las Ostreas, que abundan en aquellos depósitos. Los moldes se encuentran en una roca porfírica de colores obscuro y amarillo; encima hay pórfido laminoso como el del cerro Leones y todo indica que éste es contemporáneo a la fauna, es decir, que los moluscos han sido envueltos en el magma en estado fresco.

vicio del Museo, he observado en las colinas al sudeste del lago Nahuel Huapí, en una gran bajada al cañadón Comallo, en medio de rocas graníticas, bancos de gneis bien esquistoso de poco espesor. En esta región la toba gris con restos de mamíferos característicos de la formación patagónica es muy desarrollada. En muchas partes de estos depósitos aflora granito en niveles más altos que la toba, y me parecía que han atravesado a este sedimento. En aquel tiempo empero todos los geólogos consideraban el granito y el gneis rocas muy antiguas. Supuse entonces que estas rocas formasen parte de un sistema de sierras antiguas, como las que hay en la provincia de Buenos Aires, muy denudadas, con cumbres que sobresalen de los depósitos más recientes, y que estas capas se hayan depositado en las quebradas y valles, pero no me explicaba cómo el granito viniese a quedar en algunas partes encima de tobas terciarias.

Ahora que conozco la cordillera central y que he visto que el magma, que dió origen al granito y a otras rocas volcánicas efusivas, de que están formadas las montañas en la cordillera, ha atravesado los depósitos sedimentarios del terciario inferior, me explico las interposiciones de granito en la masa de toba gris en la región de Comallo, y resulta que el gneis es también una roca neógena.

Referente al origen del lago Nahuel Huapí puedo asegurar que no se formó por efecto de erosión glacial, como se supone. Esta gran cuenca con sus numerosos brazos, ensenadas, penínsulas e islas, es de origen tectónico del tiempo terciario inferior, es decir, se ha formado en hendeduras volcánicas. Antes era de mayor extensión; en ella se han depositado las capas lacustres de edad pliocena, las que se observan en las partes que han quedado en seco. En tiempos glaciales estaba helada, y el hielo transportaba el detrito afuera de la cordillera [1], obstruyendo el antiguo desagüe que se encontraba más al sur. Recién después del deshielo se abrió la angosta salida del actual río Limay que desagotó parcialmente el lago.

En la pampa que se extiende hasta la angostura, donde se hallaba antes el fortín Chacabuco, se observa dos altas terrazas que forman parte del antiguo fondo del lago, que se ha rellenado de estratos lacustres pliocenos y de rodados glaciales. En este último viaje me he convencido que la alta cordillera en esta región se ha formado por acciones volcánicas y no por compresiones tangenciales, las que ple-

[1] Para el lector que no conoce el régimen de los glaciares diré: Que los glaciares no forman una masa de hielo sólido sin movimiento, sino tanto el de los ventisqueros en las montañas, como el de las llanuras y en el mar, están en continuo movimiento y corren con mayor o menor lentitud. Los ventisqueros que bajan de las sierras forman ríos de hielo con diferentes corrientes; en el centro, por lo general, se mueve con mayor velocidad que en las orillas.

garon las capas sedimentarias unas encima de otras, como se admite para el origen de los Alpes. El doctor Wehrli, como el doctor Burckhardt, se han equivocado al comparar la tectónica de la cordillera con la de los Alpes. Como se verá más adelante, la cordillera central, donde existen las montañas más altas, está formada de rocas de magma volcánico y las capas sedimentarias plegadas son muy raras.

El magma que surgía del interior de la tierra y que ha dado origen a los altos macizos, ha ocasionado hundimientos en el terreno, formándose las grandes depresiones y los angostos brazos que cruzan la cordillera en todas direcciones. Es a la acción volcánica que la cuenca del lago Nahuel Huapí debe su origen y no al hielo. Admito que la acción glacial ha contribuído en su forma actual, como ha contribuído también en el modelado del relieve actual de las sierras, pero la gran cuenca, como los angostos brazos son tectónicos. Mientras que en los Alpes muchos de los grandes valles se han abierto por la erosión durante el plegamiento de las capas sedimentarias y gran parte de los lagos se formaron recién en tiempos postglaciales, las depresiones en la cordillera son en gran parte de origen volcánico, y los lagos se formaron en ellas en tiempos terciarios; muchos de ellos se desagotaron por completo, como se verá más adelante, y otros parcialmente en tiempos postglaciales.

El Tronador constituye el macizo central de una zona eruptiva, del que se desprenden, en forma radial, cordones y grupos de montañas más bajos. En la base de todos los cerros, tanto en los más antiguos como en los volcanes que todavía están en actividad, afloran rocas graníticas; en la parte superior predominan las rocas de estructura porfírica y basáltica, acompañadas de brechas y materiales detríticos. El magma, que ha dado origen al granito y a las otras rocas efusivas no está consolidado del todo en mayores hondures y produce todavía, del lado del Pacífico, en el presente tiempo erupciones, mientras que en la parte de la República Argentina no hay ningún volcán en actividad. En el cordón noroeste, que se desprende del Tronador y se extiende hasta el lago Llanquihue, hay dos volcanes actuales : Osorno y Calbuco, los que en tiempos postglaciales han estado en actividad. Los lagos Todos los Santos y Llanquihue se formaron en una depresión tectónica y estaban antes unidos. Una corriente de lava que bajó del Osorno, no solamente ha interrumpido la comunicación de los dos lagos sino ha rellenado una parte de ellos, y se ve que lava muy reciente se pierde bajo el agua. Esta corriente de lava ha motivado que el nivel del Todos los Santos se halla cien metros más alto que él del Llanquihue y que el río Petrohue desagua directamente al seno Reloncaví. Los dos lagos no han estado nunca directamente en comunicación con el Pacífico, a pesar de que existen depresiones en que estrechos del mar entran

al interior de las serranías y uno de ellos se junta casi con el brazo Cayutue del Todos los Santos. Todas estas depresiones son de origen volcánico, relativamente reciente y no glacial, y el hielo ha modificado únicamente los contornos.

De un proceso volcánico análogo se ha formado el lago Nahuel Huapí en el tiempo terciario (véase la lám. VIII).

Saliendo del lago Nahuel Huapí para Corral Foyel se atraviesa la pampa de Bernal, que formaba antes una parte del lago, la que se ha rellenado de estratos lacustres y de rodados glaciales. Hemos tenido que pasar por varios cordones bastante altos, formados de detritos glaciales. Aquéllos no presentan el carácter de verdaderas morainas terminales; se trata de una acumulación de rodados como los depositan los grandes ríos, formados por torrentes, que salen de los ventisqueros. En estos cordones faltan los grandes cantos erráticos, en cambio se encuentra enormes bloques de granito en la falda de una colina de más de 1200 metros de altura, que existe antes de llegar al río Curuleufú [1].

La depresión en que se halla la pampa de Bernal, puede tener unos 30 kilómetros de ancho y llega hasta cerca del cerro Pico Quemado. Las serranías en su alrededor están formadas, en su mayor parte, de rocas volcánicas efusivas, de tobas y de brechas. En una distancia de menos de una legua que he bordeado el río Nirihuau, he observado en varias partes capas sedimentarias lacustres, que presentan un ligero declive en dirección a la depresión, pero parece que no se trata de una dislocación posterior a la sedimentación sino de un fenómeno estratigráfico. Las capas han sido depositadas contra la falda de una colina, y es por esto que presentan un declive; en su parte superior hay estratos en posición casi horizontal. En cambio, en la colina que separa esta pampa de otra depresión, por donde corre el río Curuleufú, las capas sedimentarias se encuentran en una posición casi vertical.

A primera vista podría creerse que se tratara de un sistema isoclinal, formado de varios pliegues anticlinales normales; resulta empero que el ángulo de declive de todas las capas es ligeramente convergente al eje de los pliegues. En los isoclinales parados, formados por pliegues normales, el declive es convergente en la parte sinclinal del eje del pliegue.

No puede tratarse sino de pliegues en forma de abanico, en que los arcos superiores han desaparecido por efecto de erosión y los inferiores no afloran. La colina ha sido muy denudada, probablemente por acción glacial, y está cubierta de depósitos glaciales con cantos erráticos. Un poco más abajo de la cumbre hay unas barrancas compuestas de sedimentos homogéneos, que en color y estructura son semejantes al loess pampeano y que presentan efectos curiosos de erosión.

[1] En los mapas más recientes se señala con el nombre de Pichileufú.

Antes de llegar al río Curuleufú hemos tenido que pasar por arriba de una alta colina, formada de una moraina. Seguimos este río, que cerca del cerro Colorado se divide en dos brazos. El principal dobla al sur y nace en altas sierras nevadas, y el otro nace en una pequeña pampa que se halla al pie del cerro Colorado y la que forma una división de las aguas continentales.

Se trata de una depresión tectónica, que está en comunicación con los valles de los ríos Curulenfú y Villegas. La pampa es pantanosa, con varias lagunas, en que nace un afluente del Curuleufú y varios pequeños arroyos, que se unen con un afluente principal del Villegas. Éste baja por una quebrada que separa el cerro Colorado de un cordón de altas montañas que se extienden en el lado norte hasta el río Manso. La pampa era todavía en tiempo postglacial un pequeño lago. Donde termina la pampa, el afluente del río Villegas pasa por una estrecha garganta, y hay que faldear la sierra de la izquierda, subiendo a unos 1450 metros. La bajada es muy rápida, y se ve que la pampa forma un antiguo fondo de lago; las capas presentan la característica estratificación cruciforme de los depósitos lacustres. En menos de dos leguas el río desciende cerca de 300 metros.

Según mis observaciones barométricas, la pampa se halla a una altura de 1140 metros y el valle de Villegas a 860. Cerca de la bajada el río recibe otro afluente, que sale de una quebrada que desciende de las altas sierras nevadas.

Desde este punto el río corre por un valle transversal a la cordillera Central y recibe varios otros afluentes de menor importancia que bajan de las sierras.

El valle es de origen tectónico, a pesar de ser muy estrecho; tiene menos de 1 legua de ancho por 7 a 8 leguas de largo con dirección sudeste. Las faldas de las sierras son muy empinadas, cubiertas de espesos montes hasta casi la cumbre, lo mismo que el valle, y hemos tenido que cruzar el río catorce veces. Los montes dificultan mucho las investigaciones geológicas. Por lo que he podido ver al pasar, estos macizos están formados principalmente de una roca de magma gris claro, de estructura granítica, la que alterna con otras rocas semicristalinas del mismo color, en que los cristales bien formados están en una masa aparentemente amorfa, como es el caso en la roca porfírica de color amarillento.

Rocas obscuras basálticas no he visto en la base de la montaña, pero encontré algunas en los rodados de transporte en el valle, provenientes de las cumbres.

Tampoco observé capas sedimentarias como las que se hallan bajo el granito en las sierras del lago Nahuel Huapí. He visto solamente depósitos postglaciales en las faldas y en los desfiladeros. En la base de las montañas se ven a veces capas sedimentarias depositadas con-

tra el granito en posición horizontal, que puedan ser de edad pliocena.

En el curso inferior del río Villegas el valle está obstruído por colinas y mesetas; el río se ha abierto una estrecha pero muy profunda garganta, de manera que no se puede seguir su curso.

Después de cruzar un cordón compuesto de rodados de unos 40 metros de altura, el camino sube a una ancha meseta, y antes de llegar a la depresión del valle del río Manso hay que pasar varias otras mesetas más bajas. La meseta principal se halla en el centro de la depresión, la que puede tener aproximadamente la misma altura que la pampa, donde nacen el río Villegas y el Curulcufú. En este lugar bifurcan varios valles en forma parecida a los brazos del lago Nahuel Huapí. Uno de ellos forma el valle de Villegas, otro toma la dirección a Corral Foyel y se une con el valle Nuevo, un tercero se dirige a los lagos Steffen, Martín, Mascardi, etc.

La meseta más grande está cubierta de espesos montes, y en el llano existen varias lagunas, cuyas aguas tienen el aspecto de leche cuajada, pero en vez de ser de color blanco, es pardo. Me llamó la atención que al pasar con la tropa, el agua se cortaba como suero. Al examinarla con el lente, resulta ser una masa gelatinosa, proveniente de la descomposición de vegetales y no de arcilla; si se secaran las lagunas por completo, se formarían estratos de una especie de carbón pardo reciente. En la parte superior hay capas de guijarros y de tierras aluviales finas, en la inferior predominan los estratos arcillosos y arenosos lacustres que, en los lugares donde los he visto, conservan la posición horizontal.

El río Villegas ha abierto su angosto cauce a través de la meseta y desciende cerca de 400 metros en una distancia de unos 15 kilómetros. Según mis observaciones, en los dos aneroides, el valle, antes de entrar el río en la garganta, tiene una altura de 840 metros, y donde sale, 460.

Nosotros entramos en el brazo de la depresión que va en dirección a Corral Foyel, siguiendo el curso de un afluente del río Manso. El camino faldea las altas sierras que se hallan al sudoeste de este curso.

En la base de las faldas de estas montañas hay una arenisca tobífera de color obscuro, que no es común en la arenisca. Las capas se encuentran en posición perturbada, y se nota que las dislocaciones han sido producidas por el magma volcánico, que dió origen a las altas sierras vecinas. No se observa un plegamiento en forma isoclinal como es el caso en la pampa de Bernal de la región del lago Nahuel Huapí, donde las capas corren con rumbo fijo. En dichas sierras cambian el rumbo y el declive a corta distancia, en una tienen una dirección paralela al valle y en otra casi transversal. No presentan tampoco el carácter de pliegues invertidos, puestos unos encima de otros, y no se observan arcos anticlinales, ni sinclinales. Mientras que en la pampa de Bernal las capas sedimentarias parecen comprimidas lateralmente, aquí están arrastradas ha-

cia arriba por el magma, si bien que no se observan flexuras. A fin de poder decir algo seguro sobre su tectónica, hay que practicar estudios más detallados en toda la región y poseer un mapa exacto y de mayor escala que el mío.

Aproximadamente una legua antes de llegar al puesto de Corral Foyel, encontré en la orilla del río un yacimiento marino; los fósiles se hallan en la misma clase de arenisca tobífera obscura, que tiene el aspecto de ser metamorfizada, y las capas están dislocadas. He coleccionado muchos moluscos que se pueden determinar; en su carácter general la fauna es algo semejante a la de la formación patagónica, pero me llamó mucho la atención la falta completa de las ostras grandes, que son tan abundantes en las capas marinas del litoral atlántico, tanto en el horizonte entrerriano como patagónico. Creo que se trate de un yacimiento fosilífero terciario inferior y no cretáceo, al menos no hay Amonitas, ni tampoco encontré la Gryphaea y la Ostrea que caracterizan la fauna de Roca en el Río Negro, y a la que el doctor Burckhardt considera cretáceo superior.

Es muy probable que se trate de una fauna terciaria inferior del Pacífico [1], pues no es admisible que una transgresión del Atlántico haya llegado en tiempos terciarios hasta la cordillera Central, puesto que la toba gris patagónica en la región subandina es de origen terrestre. La presencia de fósiles marinos atlánticos en Corral Foyel se podría explicar únicamente admitiendo que las capas se hubieran depositado en un estrecho como el de Magallanes, que atraviesa todo el continente, y en tal caso la fauna estaría mezclada de tipos atlánticos y pacíficos. Lo seguro es que la sedimentación fué anterior a la formación de la cordillera, pues las capas presentan una monoclinal, levantadas por el magma volcánico.

[1] Estando el presente trabajo listo para la imprenta, recibo una publicación de la Dirección general de minas, geología e hidrología de la Nación. *Boletín*, número 28, serie B, 1922. *Apuntes geológicos sobre los hallazgos de carbón al sur del lago Nahuel Huapí*, por el doctor Juan Rassmuss. Parece que él ha visitado el mismo yacimiento marino que yo he descubierto en el año 1898 en Corral Foyel. Él lo considera de edad «Senoniano», diciendo que la fauna es muy parecida a la descrita por Wilckens, de la Patagonia austral. Si esto fuera cierto, resultaría más antigua que la del piso rocanense, lo que seguramente no es el caso.

Él habla también de granito antiguo, que supone haber visto en varias localidades; esto es otro error. En el valle del río Chubut que menciona, no asoma en ninguna parte granito que puede ser de edad paleozoica.

El magma, que ha dado origen a esta roca ha dislocado en la cordillera al sur del lago Nahuel Huapí capas sedimentarias terciarias, y en el río Chubut superior existe un dique de granito que atraviesa capas porfíricas, que a lo sumo puedan ser cretáceo superior (véase lám. III). Granito que acompaña la gran serie de rocas porfíricas mesozoicas, he visto únicamente en la región tabular, al este de la cordillera.

Hicimos campamento en el puesto Corral Foyel para practicar investigaciones en las serranías vecinas y para intentar de llegar de este lado a las altas cumbres, donde nacen los afluentes de los ríos Manso y Chubut.

El puestero me dijo que en una barranca del río existía una mina de carbón, y al día siguiente fuí a visitarla. Él me acompañó, y para llegar al sitio de la mina, tuvimos que escalar una alta meseta que está en medio de la depresión cubierta de monte, y siguiendo una senda, llegamos a una barranca muy a pique, la que desciende directamente al río muy correntoso. La supuesta mina, a la que el puestero daba tanta importancia y que casi no me quiso mostrar, temiendo de perder su derecho de descubridor, no es explotable. Se trata de lignita que se halla en un depósito limoso, situado en la mitad de altura de la barranca. En la base existe una toba arcillosa de color gris que contiene moluscos marinos y seguramente pertenece al mismo yacimiento que el que está más abajo del valle, en la arenisca obscura, si bien que las capas están en posición casi horizontal. En la parte superior de la barranca predominan los estratos limosos lacustres y de guijarros, como es el caso también en la meseta del río Villegas.

Intenté subir a las cumbres de las altas sierras nevadas por la quebrada en que corre este afluente del río Manso, y resolví hacerlo a pie, acompañado de dos hombres, llevando poca provisión. Cruzamos algunas mesetas y colinas cubiertas de espeso monte en que las vacas han abierto sendas, y llegamos sin mayor dificultad hasta la quebrada adentro. Faldeando el curso del río alcanzamos a subir una buena distancia hasta dar con una pared casi perpendicular, y a causa de la fuerte corriente no se pudo caminar en el mismo río. Todas las faldas de la montaña están cubiertas de tupido monte bajo, y en vista de que sin abrir picada no era posible llegar a la cumbre, resolví regresar al campamento.

El mismo resultado negativo tuvo mi tentativa de llegar a las cumbres, siguiendo el curso del río Foyel. Éste baja por otra quebrada de la misma sierra, pero al entrar a la depresión toma su curso por el lado oeste de la sierra, donde existen las mencionadas areniscas. En esta parte de la depresión hay también numerosas altas mesetas y colinas, compuestas de estratos lacustres.

Me llamó la atención que en ellas falta el material glacial o por lo menos es escaso, pero existen depósitos postglaciales. Las grandes morainas se encuentran recién donde la depresión comunica con la pampa de Maitén.

En la región oeste y sudoeste del lago Nahuel Huapí se observan dos sistemas orogenéticos; uno forma las altas serranías con potentes ventisqueros, compuestas principalmente de agrupaciones de macizos de rocas volcánicas, y el otro se constituye de mesetas y colinas más bajas,

compuestas de sedimentos en su gran parte lacustres, los que se hallan en las depresiones.

Por las investigaciones que he podido practicar en tan corto tiempo, he llegado a las conclusiones siguientes: Que la cordillera central, al sudoeste del lago Nahuel Huapí, se ha formado de magma volcánico en el tiempo terciario, que al consolidarse ha adquirido diferentes estructuras, y que los depósitos sedimentarios de origen marino y terrestre dislocados que se observan en la base de las montañas, son insignificantes en comparación con las rocas volcánicas.

Las erupciones que dieron origen a estas rocas, son posteriores a la sedimentación de las capas estratificadas tobíferas dislocadas, y anteriores a los estratos lacustres en posición horizontal. La acción, que ha dislocado las capas sedimentarias no ha sido tangencial, sino fué producida por el magma, que en parte las sepultó y las arrastró arriba y en parte las metamorfizó de tal manera que han tomado la estructura de las rocas volcánicas, como lo demuestran las rocas efusivas con moldes de moluscos marinos, que no se diferencian, ni en estructura, ni en color de las rocas porfíricas y basálticas. El magma, que surgió del interior de la tierra, ocasionó hundimientos, produciendo grandes depresiones y angostos valles. En ellos se formaron numerosos lagos, que comunicaban unos con otros por estrechos, como se observa actualmente en el litoral del Pacífico. En éstos se depositaron los estratos lacustres que constituyen las actuales mesetas y colinas.

La parte superior del curso del río Manso, donde recibe numerosos afluentes, formaba el centro de una de las grandes depresiones, y de ella se ramificaron los estrechos que comunicaron con los lagos y que forman actualmente los valles en que corren los ríos.

En tiempos pliocenos uno de los estrechos se unía por Corral Foyel con la depresión del Valle Nuevo, el que a su vez se ligaba con la depresión que existe en la pampa de Maitén. Otro estrecho comunicaba en dirección norte con los lagos Menéndez, Mascardi, Gutiérrez y Nahuel Huapí, al oeste con los de Vidal Górmaz, Hess y Fonck, y hacia el sudoeste con los lagos Steffen y Martín.

Todas estas cuencas y los estrechos son de origen volcánico, como los senos y estrechos del Pacífico, y se distinguen bien de las quebradas de erosión, que bajan de las altas serranías. Se entiende que simultáneamente que se formaron los macizos de rocas volcánicas hubo una gran actividad de denudación, y en los parajes, donde descendían fuertes corrientes de las montañas, la sedimentación fué muy activa, lo que explica la presencia de mesetas formadas de estratos lacustres en las depresiones, que representan los antiguos fondos de los lagos. Las altas montañas formaron en aquel tiempo penínsulas e islas más o menos grandes, iguales a las sierras que se elevan en los senos del Pacífico.

En muchas de las penínsulas e islas ha habido lagos, algunos en un nivel más alto que los lagos principales. En el lago Nahuel Huapí existen en la isla Victoria y en la península San Pedro pequeños lagos en un nivel más alto que el lago y sus brazos. Si la salida por el Limay se ahondara 400 metros, el fondo del lago presentaría en una pequeña escala una comarca análoga a la cordillera central, en la cuenca superior del río Manso. En las partes más hondas se conservarían lagos, y los brazos menos hondos formarían valles, en que correríau ríos y arroyos. El río Manso, que ha desagotado parcialmente los antiguos lagos que en tiempos glaciales existían en la cordillera Central, ahondó su cauce más de 400 metros, como lo demuestran las angostas gargantas por donde corren sus afluentes.

En la suposición de que el lago Nahuel Huapí se desagotara en la forma mencionada, habría valles en nivel más bajo que el del río Villegas, el que por su configuración longitudinal presenta un aspecto análogo al Brazo de la Tristeza. La pampa al pie del cerro Colorado representa el fondo de un pequeño lago, como los hay en la península San Pedro, que pueden vadearse, en partes, a caballo (véase la lám. VIII).

Como acabo de demostrar, la cuenca superior del río Manso formaba en tiempo plioceno el centro de un enorme lago, del que se ramificaban estrechos, que llegaban hasta la precordillera Oriental.

Durante el tiempo glacial toda la cordillera Central formaba un mar de hielo continental, como es el caso actualmente en el sur del lago Buenos Aires, y todo indica que el movimiento del hielo ha sido en dirección oriental. Es en este lado de la cordillera que se observan las grandes morainas terminales, de las cuales los ríos transportaron los rodados fluvioglaciales a la región tabular hasta la costa atlántica.

Recién en tiempos postglaciales el río Manso se abrió paso a través de la cordillera Central, y entonces comenzaron a desagotarse los grandes lagos por el lado del Pacífico, conservándose en las partes más profundas algunos, como ser : Mascardi, Guillermo, Steffen, Martín, Hess, Vidal Górmaz, etc., los que se hallan en la depresión noroeste de la cuenca central del río Manso. El gran lago que existía en la depresión del valle Nuevo, se ha desagotado casi por completo, quedando el lago Escondido y otros más pequeños, los que son más bien lagunas.

Las corrientes que bajaron de las altas sierras y desaguaron antes en los lagos, se abrieron cauces en los antiguos fondos, formando las angostas gargantas, que son todas postglaciales, algunas de ellas muy recientes. Los ríos forman su *Thalweg,* y recién ahora principian a ensanchar lateralmente los cauces. Lo cierto es que estos lagos, en tiempo terciario, han tenido sus desagües al Atlántico.

En vista de que no me fué posible cumplir las instrucciones de explorar del lado occidental las nacientes de los ríos Foyel y Chubut, trasla-

dé nuevamente el campamento al pie del cerro Colorado para ver si hubiese posibilidad de subir en esta parte a las cumbres del grupo de macizos, donde nacen, no solamente los dos mencionados ríos, sino también afluentes del Villegas y Curuleufú.

Para orientarme ascendí primeramente el cerro Colorado, desde donde noté que la parte superior de las serranías del lado sudoeste está desprovista de monte, pero que las cumbres son muy accidentadas, formando crestas agudas parecidas a dientes de serrucho, y que no existen planicies como las que hay al este del lago Nahuel Huapí.

Desde la cumbre del cerro Colorado se goza de un grandioso panorama. Se divisa la región tabular y las altas serranías con sus ventisqueros del lado sudoeste; el macizo del Tronador domina toda la zona volcánica, y se alcanza a distinguir el volcán Osorno, el que sobresale en forma de cono a las montañas en el noroeste, y también se ve una parte del lago Nahuel Huapí. Allí arriba puede uno darse cuenta de la construcción de la cordillera; se observa bien claramente que ella no forma cadenas, que corren paralelas, como es el caso en los Alpes, sino agrupaciones de macizos, separados unos de otros por depresiones tectónicas, las que son muy distintas a las quebradas de erosión. Los lagos Gutiérrez, Mascardi, Martín, Steffen, etc., que se encuentran más aproximados al cerro Colorado que el Nahuel Huapí, no se ven porque están en hondas depresiones de la cordillera Central.

He tomado una vista fotográfica de todo el horizonte y envié a Londres los clichés, adjuntando una copia con las indicaciones inherentes (véase la lám. I).

Podrá así formarse por ella un juicio exacto de la construcción orogenética de la cordillera Central, y se verá que es completamente diferente a las montañas tabulares de la zona subandina [1].

El cerro Colorado que tiene, según mis observaciones barométricas, una altura de 2220 metros, presenta una forma semicónica, más o menos aislada. Por el lado este está separado del cordón de altas montañas, en que nace el río Chubut, por la depresión en que se halla la pequeña pampa y el valle superior de los ríos Curuleufú y Villegas; por el costado sur y sudoeste por un valle, o mejor dicho gran quebrada, en que corre un afluente del río Villegas; solamente en la parte noroeste se une con el

[1] Existiendo muchos cordones y macizos aún sin denominaciones, he dado en el mapa a los más importantes los siguientes nombres: un cordón he dedicado al doctor Amancio Alcorta, quien, siendo ministro de Relaciones exteriores, ha ordenado las investigaciones en la cordillera de la Patagonia; los macizos los he dedicado a los generales César Díaz, Nicolás Palacios y coronel Ponciano Torres, por haber actuado en forma destacada en las memorables expediciones militares que he recordado; otros dos a los ingenieros Gunardo Lange y Ernesto Gramondo, quienes han trabajado en la comisión de límites. La posición geográfica se puede ver bien en la lámina.

cordón de serranías, en que nace el río Nirihuau. Este cerro está menos cubierto de montes que los que se hallan a ambos lados del valle Villegas y los de la región de Corral Foyel; hay árboles altos que permiten pasar a mula, y en las partes denudadas puede estudiarse su construcción.

La roca predominante consiste en tobas y brechas porfíricas de color rojizo o bayo, compuesta de una aglomeración de ceniza fina y de materiales más gruesos, triturados por la acción volcánica, los que están cimentados por una masa del mismo color. Se trata de una acumulación de detritos, como los que arrojan los volcanes actuales; la diferencia consiste en que están consolidados en una roca compacta, y que son de color más o menos rojizo, mientras que en los volcanes modernos no están consolidados y son generalmente de color obscuro.

Entre la toba y brecha hay interposiciones de rocas efusivas que forman diques y mantos de color bayo y obscuro; los últimos predominan en la parte superior. Los mantos de magma homogéneo, como el material triturado, se encuentran en posición horizontal e inclinada.

La cumbre está construída de paredes en forma semicircular, destruída parcialmente por la erosión, y aparenta el aspecto de un cráter, abierto en el lado este, que comunica con una quebrada, en la cual corre un arroyo que desemboca en el Curuleufú.

También en la falda sur bajan algunos arroyos que se unen con el afluente del río Villegas, que corre por la mencionada quebrada, y ésta separa el cerro Colorado de los macizos vecinos. La mayor parte de estos arroyuelos nacen en pequeños campos de nieve.

Como las rocas efusivas son más resistentes a la acción de denudación, que la toba y la brecha, forman murallas y crestas sobresalientes.

Próximo a la cumbre encontré en una roca efusiva de color obscuro moldes de moluscos marinos, parecidos a los que contienen las rocas efusivas en el cerro citado del lago Nahuel Huapí. Si bien los moldes en gran parte están deformados, se ve que son géneros semejantes a los que se hallan en la formación patagónica. La estructura y el color no difieren en nada de la roca efusiva que predomina en la parte superior de casi todas las montañas de la cordillera; si no se encontrase moldes de moluscos en ella, se la tomaría por una roca basáltica. En el presente caso no se trata de una metamórfosis de contacto, como se observa con frecuencia en parajes donde los mantos efusivos cubren la toba gris, sino de una diagénesis volcánica, en que los sedimentos se han fundido y el magma se ha consolidado en una masa homogénea, lo que puede ser debido a que los moluscos se encontraron en una toba de la misma composición del magma. Este hecho nos explica que en los macizos de la cordillera Central, formados de grandes masas de granito, las interposiciones de capas sedimentarias son relativamente escasas, porque éstas

han sido refundidas por el magma y han perdido su estructura primitiva sedimentaria.

La construcción del cerro Colorado indica que se trata de un volcán de los tiempos terciarios. Comparándolo con los volcanes modernos, que han estado en actividad en tiempos postglaciales, no se nota otra diferencia que la que en este cerro faltan los materiales detríticos sueltos; todas las tobas están consolidadas, y no hay capas sedimentarias modernas.

En el volcán Calbuco, por ejemplo, se observan acumulaciones de ceniza y lava encima de depósitos glaciales. En algunas partes las capas sedimentarias recientes alternan con rocas de magma homogéneo, que se hallan en posición completamente horizontal y en otras partes inclinadas. He visto que una corriente de magma, que descendió de la cumbre, plegó capas sedimentarias en forma de una anticlinal simétrica.

El cerro Colorado presenta análogas condiciones, pues hay tobas y rocas efusivas en posición horizontal e inclinada.

Al sur de este cerro existe una colina denudada, en que se observa un pliegue en forma de abanico. Esta colina corresponde ya al cordón de de las sierras Bayas. Las capas se componen de tobas arcillosas de color rojizo, análogo al pórfido del cerro Colorado (véase la lám. II).

No he encontrado fósiles en ellas, y en su carácter litológico tienen semejanza a los depósitos en que se hallan los restos de dinosaurios y la madera petrificada, pero los moluscos en el cerro Colorado indican de que se trata de una formación de edad terciaria.

Las faldas de las sierras del lado sur del cerro Colorado están cubiertas de espeso monte casi hasta las cumbres. Intenté llegar a las nacientes de los ríos Chubut y Foyel por la quebrada en que corre el afluente principal del río Curuleufú, suponiendo que se pudiese marchar en su lecho. El resultado fué negativo, igual a las tentativas anteriores en Corral Foyel, pues dimos con altas cascadas, enteramente imposibles de franquear.

Practiqué unas investigaciones en una colina del lado derecho de la quebrada. En gran parte está denudada, y se ve que es formada de capas tobíferas más o menos arcillosas o arenosas de color rojizo, que alternan con otras de color gris, parecidas a la toba de la formación patagónica. Ellas se encuentran en posición casi vertical; los arcos de los plegamientos no se notan, y asoman solamente los cabezales de las capas. Se trata aquí de una isoclinal parada, en que las capas corren paralelas en dirección noreste. En la falda de esta colina he observado al lado de una veta basáltica, que lleva la misma dirección que las capas arcillosas, estratos con carbón. En una barranca, a la izquierda del río, hay una arenisca tobífera de color obscuro, parecida a la del yacimiento ma-

rino en Corral Foyel, que contiene impresiones de plantas no bien conservadas. He coleccionado algunas por si acaso se pueda determinarlas. Esta arenisca se encuentra también en posición perturbada, pero las capas son menos inclinadas; no llevan el mismo rumbo que las anteriores, y forman una monoclinal, levantada por una masa de magma de color obscuro, de aspecto basáltico. El contacto directo de las areniscas con la roca volcánica no me fué posible divisar, pero en el presente caso no hay duda de que su color obscuro es debido a la metamórfosis de contacto. Encontré en la roca efusiva grandes troncos de árboles petrificados, y me llamó mucho la atención que no mostraron ninguna modificación en su estructura. Al principio creí que se tratara de trozos de madera petrificada, que se hallase solamente encima del basalto, pero encontré grandes troncos envueltos por el magma. Si fueran solamente moldes que hubiesen dejado los árboles después de quemarse, como es el caso con los moluscos hallados en la cumbre del cerro Colorado, podría explicarse el fenómeno, pero se trata de madera silicificada, en que se ve la estructura.

En vista de que por este lado tampoco era posible pasar a la cumbre de las sierras nevadas sin abrir picadas, operación que hubiese demorado mucho mi viaje, resolví seguir la ruta por Maitén, tomada por la comisión chilena, que el año pasado trató en vano llegar a las nacientes de los ríos Chubut y Foyel.

Seguimos el río Carulenfú, aguas abajo, más o menos una legua, y después de cruzar un cordón de morainas, llegamos a una zona de colinas que se extiende del lado este de la alta cordillera hasta el cerro Pico Quemado. Hicimos campamento al costado de la loma Stopoa en el arroyo Bayo. Se trata aquí de una comarca muy interesante de una estructura orogénica, como no he observado en la región de la Patagonia, ni en ninguna otra parte. He ascendido una colina de unos 800 metros de altura con el fin de tomar una vista fotográfica de todo el horizonte. En ella se ve hacia el oeste las sierras Bayas, y se alcanza a distinguir el lago Nahuel Huapí. El cerro Pico Quemado, que se halla donde termina este cordón, no se destaca en la fotografía por haber dado el sol al objetivo, quedando una mancha blanca. Del lado este hay otro cordón, que comienza en el cerro Carmen de Villegas y concluye también en el cerro Pico Quemado. Envié a Londres una copia con las indicaciones necesarias y la placa.

Las colinas entre los dos cordones de sierras son mucho más bajas que las montañas en cada costado. Esta zona presenta la forma de una cuña, que en la parte más ancha puede alcanzar de 6 a 7 leguas y que termina en el cerro Pico Quemado. Las colinas son más altas a ambos lados que en el centro de la zona y forman cordones longitudinales; entre ellas está la loma Stopoa. Ésta, así como los cordones de colinas de cada lado

de las sierras, están interrumpidas por pequeños valles transversales, abiertos por arroyos que se unen con los ríos que cruzan esta zona. Todas ellas se componen de capas sedimentarias con un declive más o menos vertical; en ellas predomina una toba arcillosa silicificada, parecida a la que hay en el lago Nahuel Huapí, pero en vez de ser gris, es de color bayo. Ésta alterna con arenisca de grano fino del mismo color y con capas de toba gris, igual a la de la formación patagónica.

No he visto capas de conglomerados de material grueso y todo presenta el aspecto de un complexo de capas depositadas en el centro de un lago. Los únicos fósiles que he encontrado en ellas, son impresiones de plantas y delgadas vetas de carbón.

El doctor Kurtz, que determinó las plantas, dice que puede tratarse de una flora miocena. Si esta determinación fuese exacta, resultaría que la precordillera en esta región tendría que ser de origen más reciente que mioceno, pues es el magma, que constituye las sierras, el que ha dislocado las capas sedimentarias. Todas las colinas pertenecen a un mismo sistema isoclinal parado, construído de pliegues en forma de abanico. Los arcos de los pliegues han desaparecido por la denudación y afloran solamente los cabezales de las capas. He visto únicamente antes de llegar al cerro Pico Quemado, donde termina el cordón de la loma Stopoa, un núcleo de un pliegue de abanico, cuyo ángulo de declive es convergente al eje.

A medida que las capas se plegaron hacia arriba, los dobleces o arcos desaparecieron por efecto de denudación. Y esta particularidad es muy significativa para formarse juicio de la tectónica; si se tratare de un sistema isoclinal, formado de pliegues invertidos, se observaría en algunas partes los dobleces.

La falta completa de pliegues invertidos demuestra que se trata de un movimiento orogénico diferente al de los Alpes, donde los pliegues están estivados unos encima de otros; aquí se encuentran en posición vertical en filas y puestos uno contra otro.

Las capas presentan en las colinas un plano de erosión más o menos ondulado y encima hay capas de rodados que en el terreno bajo, en donde corren los ríos y arroyos, son de considerable espesor.

Lo singular de esta zona de plegamiento consiste en la circunstancia de que el rumbo y el ángulo de declive de las capas son divergentes.

Mirando desde el cerro Pico Quemado el rumbo de los cabezales de las capas que afloran, se observa que éstos se abren en forma de las varillas de un abanico en dirección al lago Nahuel Huapí; y en las partes donde se ve la inclinación de las capas casi paradas, ésta es convergente al eje de los pliegues. Otra singularidad, aún más significativa, consiste en el hecho que en un complexo de capas plegadas de 25 a 30 kilómetros de ancho, no las hay más antiguas que terciarias. Esto nos demuestra

que las capas más antiguas se han hundido, y las terciarias han sido comprensadas hacia arriba. Si éstas hubiesen sido plegadas por empuje en sentido horizontal unilateral, se habrían estivado unas encima de otras, y se encontraría capas más antiguas, por lo menos de edad cretácea, las que existen en la precordillera. El empuje ha tenido que producirse de los dos lados por el magma volcánico que ha formado las sierras vecinas de la zona y que comprensó las capas en forma de pliegues de abanico. El empuje mayor ha tenido que producirse en la parte superior, pues las capas terciarias reventaron hacia arriba, y las más antiguas se hundieron al magma líquido o en los huecos que éste había dejado al surgir a la superficie del terreno. Esta interpretación, por lo menos, explica que todo el complexo de pliegues forma un sistema isoclinal parado, en que falta todo vestigio de capas más antiguas que las terciarias.

Esta región merece ser estudiada por un especialista en geología dinámica en todos sus detalles, porque ofrece fenómenos que están en contradicción con las teorías actuales que explican el mecanismo de la formación de altas serranías.

El geólogo se convencería que el plegamiento en esta zona no se ha formado por presión tangencial, debida al enfriamiento de la parte superior de la tierra, sino por fuerzas volcánicas y de que el magma produce no solamente dislocaciones monoclinales con fallas y flexuras locales, sino también sistemas de isoclinales de considerables extensiones. El hecho es que en la zona de plegamientos en esta comarca se formaron únicamente colinas bajas, y que las altas montañas que las rodean son construídas de rocas de origen volcánico.

En el cerro Pico Quemado las condiciones geológicas cambian repentinamente. En el lado oeste este cerro está ligado con un cordón de serranías, sin denominación [1], en que nace el arroyo Seco, y del lado este se halla separado de las sierras de la región tabular por una quebrada en que corre el arroyo Chacaihuarrnea, que se junta con el arroyo Chuquiñién. Estos dos arroyos nacen en la misma sierra que se halla en la parte occidental del Pico Quemado, pero uno corre por el sur y el otro por el norte del cerro, y después de unirse atraviesan la sierra del lado este, desaguando en un cañadón que sólo tiene localmente un curso superficial. La mayor parte de los ríos y arroyos que nacen en la precordillera, pierden su curso superficial en la región de las mesetas.

El cerro Pico Quemado, de unos 2000 metros de altura, es de forma cónica, parecida a un volcán moderno, pero en la base predominan las rocas graníticas, y la parte superior está formada de una roca efusiva

[1] En mi mapa lo he señalado con el nombre « Cordón Guevara », dedicándolo al ingeniero Ramón Guevara, que ha hecho levantamientos topográficos en el norte de la Patagonia.

basáltica muy obscura, y por esto lleva el nombre « Pico Quemado ». Las tobas y brechas son de menor importancia.

Para ir a la pampa de Maitén hay que subir un paso de 1340 metros de altura. Hacia el sur del cerro el paisaje presenta el carácter tabular, algo semejante a las mesetas del río Collón-Curá, solamente que son menos planas a causa de la erosión. En las barrancas aflora toba gris, que en Collón-Curá contiene restos de mamíferos de la formación patagónica; no encontré en este lugar ninguna clase de fósiles. Hay también estratos lacustres y mantos de rocas efusivas, pero la correlación estratigráfica es menos clara, porque todo está revuelto por el magma que los ha dislocado; sin embargo se ve que la toba gris forma el yaciente de las capas lacustres. Los conglomerados y capas de rodados sueltos que se hallan en la parte superior de las mesetas, conservan su posición primitiva.

Los conglomerados presentan mucha semejanza con ciertos depósitos que en Suiza se llaman « Nagelfluh ». Se observan barrancas de 300 y más metros de altura, compuestas de Nagelfluh en posición horizontal, pero hay también cordones formados de morainas terminales de consirable altura.

Nosotros acampamos en el curso del río Ñorquinco. En dirección a Fofo-Cahuel se divisan mesetas y colinas, que vistas de lejos parecen pertenecer al mismo sistema tabular, a pesar de ser más altas. En las capas sedimentarias he visto carbón (lignita) de mayor espesor que en Corral Foyel. No está excluído de que, si se practicara un estudio geológico detenido en todas estas comarcas, se encontraría carbón explotable. Para esto se necesita tiempo, porque todo está muy revuelto, y por ahora no se podría explotarlo, puesto que el flete sobrepasaría en mucho al valor del carbón.

Como se me ha recomendado especialmente de ocuparme de investigaciones hidro-geológicas en la cordillera, donde existen las divisiones de las aguas continentales, no he querido perder tiempo en estudios geológicos en la región tabular y trasladé el campamento al río Chubut.

El camino a la Puerta Apichig, que constituye la entrada a la pampa de Maitén, pasa por terreno muy accidentado. Hemos tenido que cruzar varias altas colinas, algunas formadas de morainas. La Puerta se halla en una altura mayor de 900 metros y puede tener una anchura de medio kilómetro. Se trata de una abertura preglacial a través de un dique de roca volcánica, y el zócalo está cubierto de rodados glaciales. Es muy posible que en tiempos terciarios esta abertura formase un desagüe del lago que existía en la depresión de la pampa de Maitén.

Los cerros, a ambos lados de la entrada a la pampa, tienen una altura aproximada de 1500 metros, al menos son más altos que el paso en el cerro Pico Quemado. Cerca de la Puerta Apichig baja el río Seco de la

sierra por un angosto valle. He seguido más o menos una legua su curso, y después de atravesar algunos cordones de rodados glaciales, hice campamento sobre el río Chubut en un lugar donde éste ha cavado su cauce a través de una moraina. En este trayecto no afloran capas lacustres, ni de otros sedimentos terciarios.

En la depresión hay solamente cordones de rodados glaciales, como los depositan los torrentes que salen de los ventisqueros, y las morainas terminales se encuentran más arriba en la quebrada de las sierras.

He subido a una colina de unos 1100 metros de altura, que se halla entre los ríos Chubut y Seco, con el fin de sacar una vista fotográfica general de toda la depresión en que se encuentra la pampa de Maitén, y de las serranías en sus alrededores, y he mandado a Londres una copia con indicaciones y las placas. Esta vista es muy instructiva para formarse una idea de las grandes cuencas tectónicas en la cordillera.

Supuse primeramente que toda esta alta colina formase una enorme moraina que terminare en el lugar donde establecimos el campamento, porque ella está cubierta de cantos glaciales hasta la cumbre. Entrando, empero, en las quebradas, he visto que las barrancas están formadas de capas sedimentarias más antiguas, y que las glaciales se hallan encima de ellas. En los depósitos sedimentarios en posición muy perturbada predominan margas y areniscas de color rojizo, que aparentemente pueden corresponder a la formación de arenisca roja del cretáceo superior.

Estas capas son acompañadas de estratos limosos y de conglomerado, los que seguramente son terciarios. Si aquéllas resultaren ser realmente de edad cretácea, serían las primeras capas de la formación de arenisca roja que he observado desde que salimos del lago Nahuel Huapí.

Restos de Dinosaurios no encontré en ellas, en cambio hay una marga de color rojo que contiene moluscos marinos. Los fósiles son mal conservados y escasos; he coleccionado algunos, entre ellos, un Mytilus, que se encuentra tanto en el cretáceo superior como en el terciario inferior, así que el yacimiento bien puede ser cretáceo.

En el río Deseado hallé el año pasado un depósito parecido, que no está dislocado.

En aquella localidad, la formación de arenisca roja con restos de Dinosaurios está muy desarrollada, y unas veinte leguas antes de llegar al lago Buenos Aires, encontré en la parte superior, en una marga roja, moluscos marinos. En las dos localidades falta todo vestigio de Amonitas, como también las Grypaheas que caracterizan el yacimiento de Roca, de manera que la edad de los depósitos es dudosa.

Al pie de la colina he visto, en la barranca de una quebrada, estratos lacustres en posición horizontal y discordante encima de las capas dislocadas. En las inmediaciones de la pampa de Maitén las colinas están

formadas de morainas; próximo al río Chubut existe un enorme bloque errático, que llama la atención a los viajeros porque se halla en medio de guijarros, y todos hablan de la piedra parada, como se habla en Buenos Aires de la piedra movediza del Tandil.

Teniendo en cuenta las dificultades de marchar con toda la tropa al curso superior del río Chubut, resolví dejar el campamento general en la pampa de Maitén. Salí con una sola mula cargnera con los elementos más indispensables y acompañado de dos hombres. Faldeamos la sierra del lado oeste del río hasta llegar a una angostura parecida a la Puerta Apichig. La abertura es tan angosta que la corriente del río ocupa todo el espacio, y tan torrentosa que no permite transitar en el mismo lecho. Hemos tenido que subir a gran altura en una falda muy empinada, cubierta de grandes fragmentos de piedras, para alcanzar el otro lado de la abertura. El río ha abierto paso a través de un dique granítico de menos de cien metros de espesor.

He tomado una vista fotográfica de este punto, porque lo considero de gran interés geológico (véase la lám. III).

Según las teorías de Rosenbusch, las rocas que se han cristalizado, de magma volcánico, se dividen por su origen en tres grupos: rocas de profundidad *(Tiefengesteine)*, rocas de filón *(Ganggesteine)* y rocas de mantos o efusivas *(Ergussgesteine)*. El granito, que pertenece a la primera categoría de rocas, puede cristalizarse, según esta teoría, únicamente de magma, que se halla a mayores profundidades. Para el origen de las rocas porfíricas se admite que se han consolidado de magma que ha penetrado en hendeduras, mientras que de magma que se derramó en la superficie del terreno, se ha formado la roca de manto de estructura basáltica y vítrea. Por la teoría de Rosenbusch resultaría que de un mismo magma pueden formarse las tres clases de rocas, y que la diferencia de estructura depende del lugar donde se ha consolidado. Aquí se trata de un fenómeno inverso; la masa constituyente de la montaña se compone de rocas porfíricas, y el granito forma un dique. Se observa con frecuencia en la precordillera y en la zona tabular que los diques de granito alternan con los porfíricos; diques de granito se conocen también en otras regiones. Lo singular, empero, es que en algunas localidades de la Patagonia norte, hay rocas graníticas cuyo magma se ha derramado encima de toba gris terciaria, rellenando las desigualdades del terreno, de manera que no se trata de un fenómeno como se presenta comúnmente en los laccolitos. Por todas estas razones, he tocado ligeramente en este informe el problema del origen de las rocas volcánicas.

El dique en el río Chubut, que se eleva en forma de una muralla menor de 100 metros de espesor, tiene también otra importancia, pues nos demuestra, con toda evidencia, que el granito en esta sierra es más re-

ciente que los depósitos porfíricos y la toba gris terciaria, puesto que el magma los ha atravesado y perturbado. Además, en la masa granítica se nótan fragmentos angulosos de otras rocas que han sido fundidas y cristalizadas en forma que presenta el aspecto de brecha granítica. No hay duda que el magma, que ha dado origen al granito, ha abierto una brecha, como sucede en los diques porfíricos.

Pasada la angostura, se puede marchar nuevamente en la orilla del río; un poco más arriba se llega a una gran abra, que parece cruzar toda la sierra del lado oeste, y en ella corre un afluente del río.

En la altura de unos 1200 metros se unen los dos brazos que forman el río Chubut. Uno baja por una quebrada de la sierra, y el otro sale de una gran depresión, que se extiende hacia el oeste. En todo este trayecto hay varios otros afluentes de menor importancia.

La depresión presenta el aspecto de una enorme caldera volcánica, abierta del lado del río Chubut y está rodeada de sierras, cuyas cumbres se elevan en forma de dientes de serrucho de 1000 a 1500 y más metros sobre el nivel de la cuenca. En los lugares donde he podido examinar las rocas, resulta que las sierras en los alrededores de esta hoya no están formadas de acumulaciones detríticas, como arrojan los volcanes, sino de rocas de magma efusivo. En la base predomina el granito, arriba las rocas porfíricas y basálticas; las tobas y brechas son de menor importancia.

El centro de la caldera es muy llano, elevándose el terreno en los costados, y formaba antes, seguramente, un lago; ahora está cubierto de aluviones y de espeso monte bajo intransitable (véase la lám. IV).

Penetramos en ella por una picada de menos de una legua de largo, que había abierto el año pasado la Comisión chilena. Seguimos después caminando en el lecho de un arroyo que describe continuas vueltas, y al cabo de muchas horas de marcha penosa, nos encontramos otra vez a menos de una legua distante del punto, donde termina dicha picada y ví que el arroyo bajaba de una sierra del lado sur. El día siguiente entramos en otro arroyo, que se halla más al norte y que tiene la dirección general hacia el centro de la cuenca; este serpentea aún más que el del día anterior. Lo seguimos hasta que perdió su curso fijo, como es el caso en los arroyos de los esteros. En esta parte había menos montes, en cambio el terreno era tan pantanoso que dificultaba la marcha. Resulta que el centro de la depresión es formado de una especie de estero con lagunas y pantanos, y solamente en el invierno, cuando todo está helado, se puede cruzarlo. Volvimos a la horqueta, donde se juntan los dos afluentes principales del río Chubut, sin haber llegado a las sierras, donde cruza el río Foyel, pero no tengo ya duda de que los dos ríos tienen su origen en el mismo estero, que es el resto de un lago desagotado. Todos los arroyos que bajan de las sierras en los alrededores de la depresión, desaguan en este estero.

Ahora me explico, por qué la comisión chilena había desistido de levantar un plano detallado de la división de las aguas continentales en este grupo de sierras. Las dificultades son muy grandes, y habría que abrir varias picadas y no una sola, para poder construir un plano de esta región.

A fin de no regresar sin haber obtenido algún resultado satisfactorio, subí por una quebrada, marchando en un arroyo, a la cumbre de un cerro de más de 2000 metros de altura, y tomé una vista general de la hoya con las serranías en sus alrededores, de la que envié también una copia y las placas a Londres (véase la lám. IV).

En ella se ve, bien claramente, que todos los arroyos que nacen en las cumbres nevadas, desaguan en el estero del centro de la depresión, y a pesar de haber mucho monte, se distinguen algunas lagunas. Se observa en la fotografía que de ellas se apartan zanjones, los que se unen en dos corrientes de agua principales y que serpentean igual al río Fénix.

Una de estas corrientes se dirige hacia la abra que se divisa en la extremidad sudoeste de la sierra. No hay duda, que por esta abra pasa uno de los afluentes del río Manso, probablemente el río Foyel. La otra corriente se junta con el brazo principal del río Chubut, que baja de la quebrada al noroeste de la sierra. Aparentemente la cuenca desaguaba antes por la abra que existe en el sudoeste, porque de aquel lado se alcanza a distinguir una barranca de arroyo, la que he marcado en la fotografía. En el lado noroeste de la cuenca no hay barrancas, y el agua corre por la roca viva. La quebrada, en el curso superior del río Chubut, parece ser de erosión postglacial, pues en ella faltan los depósitos glaciales; recién pasando el dique de granito, comienzan las morainas.

Las cumbres de las sierras son formadas de diques de rocas efusivas, y es por esta razón que presentan una denudación tan singular. Más abajo, donde se juntan los dos brazos del río Chubut, aflora el granito, y se nota el contacto de las dos clases de rocas. En la masa granítica hay fragmentos angulosos de otras rocas refundidas, formando brecha.

El resultado de mi excursión a las sierras Serrucho consiste en haber podido establecer que la división de las aguas continentales no se halla en las altas cumbres, sino en la cuenca. Repito, que todas las corrientes que nacen en los ventisqueros, que hay en este lado, desaguan en el centro de la cuenca, y del estero se ramifican afluentes de los ríos Manso y Chubut.

Una de las más grandes divisiones de las aguas continentales forma la pampa de Maitén, que se halla en la precordillera y no en la Cordillera Central. Esta pampa se encuentra en una depresión formada por un hundimiento del terreno. Ningún geólogo podrá demostrar, objetivamente, que esta gran cuenca se haya formado por efecto de erosión. En tiempos terciarios existía aquí un enorme lago, que comunicaba por el lado

noroeste con él, que ha habido en el Valle Nuevo, y del lado sudoeste con otro gran lago que se hallaba en la Colonia 16 de Octubre. El lago terciario era muy profundo y se rellenó de materiales lacustres glaciales y postglaciales. En el tiempo glacial estaba helado; las corrientes de hielo continental tenían una salida hacia el oriente y transportaban el detrito de la alta cordillera a la zona subandina.

En los alrededores de las sierras existían inmensos glaciares, de los cuales, al entrar el período de deshielo, se quedaron las morainas que se observan en todas las quebradas. La mencionada piedra parada es un bloque errático transportado por una corriente de hielo continental desde la Cordillera Central a la orilla del actual río Chubut.

Todavía hoy los ríos y arroyos acarrean material de las antiguas morainas, levantando paulatinamente el terreno de la pampa. Como éste tiene poco declive, y la salida del río Chubut se halla casi en el mismo nivel de la pampa, éste, en vez de cavar un cauce, corre por una especie de terraplén. Todos los ríos y arroyos que bajan de quebradas de las sierras, forman en el terreno llano cordones de guijarros. Es por esta razón que en el centro de la pampa y en el lado este, por donde corre el río Chubut, no afloran los estratos lacustres, pero se puede observarlos en la parte noroeste, en el punto de la unión de la pampa de Maitén con el gran Valle Nuevo. En este paraje hay una abra en las sierras llamada «Portezuelo del Oeste», que conduce a una depresión en que corre el arroyo Repollo. Toda esta comarca presenta condiciones análogas a la región de la cuenca superior del río Manso. En aquella depresión se elevan altas mesetas y colinas, compuestas de capas lacustres. También acá los arroyos han cavado profundos cauces a través del antiguo fondo del lago, y la única diferencia consiste en que en esta localidad hay grandes morainas, las que faltan en la región de Corral Foyel. En la sierra, donde se encuentra la abra, hallé en una roca volcánica cristalina algunas pocas laminillas de oro, el que a primera vista puede confundirse con mica amarilla.

A ambos lados del Portezuelo del Oeste, hay en las sierras una división de las aguas continentales, parecida a la de la vega de Maipú, al norte del lago Lacar.

Los arroyos, que nacen en la falda de una misma sierra, se juntan unos con el arroyo Repollo, el que se une en el Valle Nuevo con el río Azul, y otros son afluentes del arroyo Maitén, que desagua en el río Chubut. Resulta que aquí tampoco son las altas cumbres que dividen las aguas continentales, sino únicamente los arroyos que nacen en una misma falda; unos se juntan con un río, que desagua al Pacífico, y otros con el río Chubut, que corre al Atlántico.

El terreno de la pampa de Maitén, en la parte sur y sudoeste, es muy pantanoso, y existen numerosas lagunas, en que nacen también afluentes

del río Chubut y de ríos que corren a la Colonia 16 de Octubre, y de éstos me ocuparé en el capítulo siguiente.

Al frente de la estancia Maitén, establecida en la orilla del río Chubut, existe la colina Cagui-Huincal, que se eleva en forma de una isla transversal de la pampa. En ella nacen algunos pequeños afluentes del río Chubut y del arroyo Epuyén, que desagua en el Valle Nuevo, de suerte, que en medio de la pampa Maitén hay una división de aguas continentales. Merced a esta colina el río Chubut superior conserva su curso primitivo. En la parte noreste, donde practiqué algunas investigaciones, afloran rocas efusivas, que han dislocado estratos lacustres que parecen ser areniscas de edad pliocena. Si esto fuese el caso, resultaría que ha habido en este lugar erupciones volcánicas posteriores a la formación de la cuenca.

Al este del río Chubut se extiende un angosto cordón de sierras que corren paralelas con el río. Éste comienza en la puerta Apichig, y en el sur está separado por una abra de la sierra Lelej, por donde pasa el río a la región tabular. La sierra se compone principalmente de rocas volcánicas; en ellas afloran granito y otras rocas neovolcánicas. Acá se halla el pasaje principal, por donde desaguaba el lago terciario, y donde tenían su salida en tiempos glaciales las corrientes de hielo continental; hoy da paso al río Chubut. Al oriente de la abra el paisaje presenta análogas condiciones geológicas, como en el sur del cerro Pico Quemado. La cumbre del cerro Lelej está cubierto de nieve, y en la base afloran rocas efusivas de diferentes estructuras, así como tobas y brechas de color amarillo y gris. Las mesetas y colinas son más altas que en el curso superior del arroyo Ñorquinco, pero se componen también de capas sedimentarias tobíferas muy dislocadas por los diques y mantos de rocas efusivas, y existen terraplenes compuestos de conglomerados y guijarros sueltos de considerable altura. En un depósito limoso encontré en dos colinas moluscos, al parecer de agua dulce. Se hallan muy mal conservados y están tan frágiles que no era posible extraerlos enteros; saqué algunos terrones que llegaron todos desechos al Museo.

Existen colinas en que el magma volcánico ha revuelto todos los depósitos sedimentarios, y en otras las capas conservan su posición primaria.

Las colinas, por donde cruzan los arroyos Leppa, Arileufú, Maya Leufú, Temenhoan, hasta las Tres Torres presentan iguales condiciones geológicas como las ya mencionadas. En la barranca del arroyo Leppa encontré también, en depósitos limosos, impresiones de moluscos, y aquí las capas son menos dislocadas y tienen el aspecto de estratos lacustres. Las colinas hacia las Tres Torres son menos altas, el terreno es menos quebrado y tiene más el aspecto de mesetas. Los bajos están rellenados de materiales glaciales que cubren también las mesetas.

La pampa Esquel presenta la forma de una hoya tectónica de unos 40 kilómetros de largo por 15 a 20 de ancho con varias lagunas. Ignoro, si en ella había antes también un lago, porque todo está cubierto de rodados glaciales y de aluviones modernos.

El paraje de las Tres Torres formaba antes igualmente un pasaje de las corrientes de hielo continental. Todo el terreno bajo está rellenado de materiales glaciales, que cubren también las colinas y mesetas.

Si uno ve estas salidas de ríos de hielo continental, se da cuenta de la procedencia de los rodados fluvio-glaciales, que se extienden sobre gran parte de las mesetas hasta la costa atlántica, para los cuales el doctor Adolfo Doering ha creado el nombre «Rodados Tehuelches». De éstos habla ya Darwin, quien supuso que fuesen de origen marino, por haber encontrado en algunas localidades del litoral moluscos marinos en estos depósitos.

Hay autores que han confundido éstos con otros depósitos de rodados mucho más antiguos. Carlos Ameghino encontró en capas de rodados algo parecidas la Ostrea patagonica, y basándose en este hecho, Florentino Ameghino dedujo que el tiempo glacial comenzaba en la Patagonia en el mioceno, lo que es un grave error. Si se quiere conservar el término «rodados tehuelches», se lo debe aplicar exclusivamente a los rodados fluvio-glaciales, los que se caracterizan por la gran abundancia de cantos de rocas graníticas y otras neovolcánicas, las que faltan en los conglomerados y capas de guijarros sueltos más antiguos.

Por lo expuesto es evidente que en la región entre el lago Nahuel Huapí y la pampa de Maitén no son las altas cumbres de la cordillera que constituyen la división de las aguas continentales; he demostrado, objetivamente, que en muchos casos ésta se halla en las depresiones y a veces en las faldas de las montañas al oriente de la cordillera central. No existe tal división de aguas en forma de un techo de casa de dos aguas, como pretendía demostrarlo Barros Arana. Es un error el imaginarse de que las corrientes que nacen en el lado oriental, corran al Atlántico y las del lado occidental al Pacífico. No hay que perder de vista que la cordillera central no forma una cadena de montañas de plegamientos, que corre de norte a sur, como se puede suponer según los mapas, sino una agrupación de macizos, separados unos de otros por depresiones tectónicas. En los lugares donde la división de las aguas continentales no se halla en las depresiones, los ríos y arroyos que nacen en una misma falda, frecuentemente los unos corren al Atlántico y los otros al Pacífico.

La única cumbre que constituye realmente una división de las aguas continentales es la del Tronador. Las corrientes que salen de los ventisqueros del lado noroeste y sur de la cumbre, desaguan en los lagos Todos los Santos y Mascardi, y el ventisquero del lado noroeste baja hasta cerca de la laguna Fría.

Esta laguna era antes un brazo del lago Nahuel Huapí. Las barrancas del río que une los dos lagos, se componen de estratos lacustres cubiertos de depósitos glaciales; la separación ha sido motivada por la circunstancia que una parte se ha rellenado de detritos.

En el cerro Colorado, que se halla al oriente de la cordillera, no es la cumbre que divide las aguas; los arroyos en este cerro desaguan en los pantanos de la pampa que se halla al pie del mismo, y de ellos salen afluentes de los ríos Villegas y Curuleufú. Es pues la pampa y no la cumbre que forma aquí la división de las aguas continentales.

Hemos visto que los arroyos que corren en las quebradas de la falda noroeste de las sierras al sur del cerro Colorado, unos se juntan con el río Villegas y otros con el Curuleufú, y que del estero que existe en medio de las altas montañas que rodean la depresión en el alto Chubut, salen afluentes de los ríos Chubut y Manso, y por lo tanto es el estero que forma una de las divisiones de aguas continentales y no las cumbres.

Iguales son las condiciones hidrológicas más al sur, pues no son las cumbres que dividen las corrientes continentales, sino la división se halla en el terreno más o menos llano de la pampa de Maitén, y en las faldas orientales de algunas montañas nacen afluentes del arroyo Repollo y del Maitén, etc.

Con excepción del Tronador, en todas las otras altas serranías los arroyos y ríos que corren por quebradas, entran en las depresiones en que antes existían lagos que tenían su salida por la zona subandina al Atlántico. Estas salidas quedaron obstruídas por materiales glaciales, que depositaron las corrientes de hielo al retirarse los glaciares a la cordillera central.

El tiempo glacial no ha terminado aún en la Patagonia; al sur del lago Buenos Aires hay todavía una extensa zona de hielo continental, parecida a la que hay en las regiones australes. También más al norte existen vastos campos de nieve; el Tronador, por ejemplo, está cubierto de un mar de hielo, y hay ventisqueros que tienen su base en un nivel más bajo, que el del lago Nahuel Huapí; éste se halla a 755 metros sobre el mar, y la muralla del ventisquero en Casa Pangue está a 370 metros sobre el Pacífico.

Al entrar el período del deshielo general, el agua quedó represada en las cuencas. Después, en vez de abrirse nuevamente los antiguos cauces a través de los depósitos glaciales, tomó el curso por una quebrada que el hielo había abierto en la cordillera central, y los lagos comenzaron a desaguarse por el río Manso. Como la pendiente del lado occidental es más rápida que en la parte subandina del este, el agua abrió profundas gargantas en los antiguos fondos de lagos.

Hemos visto que en la cuenca superior del río Manso los afluentes corren actualmente por angostos canales de 400 metros de profundidad,

cavados en fondos de lagos. Esta es la causa del desvío de las aguas continentales de esta región. En la actualidad el sistema del río Manso forma el desagnadero de toda la inmensa zona andina entre el Tronador y la pampa de Maitén.

II

LA REGIÓN DE LA COLONIA 16 DE OCTUBRE Y DEL RÍO CORINTOS

La colonia 16 de Octubre se halla también en una gran depresión, como la pampa de Maitén, pero no presenta como esta última, un paraje más o menos llano, sino muy quebrado.

Mientras que el lago, que en tiempos terciarios se hallaba en la depresión de la pampa de Maitén, ha sido rellenado y nivelado por depósitos glaciales y preglaciales, de manera que, si no se ve el antiguo fondo, se puede estudiar éste en todos sus detalles en la depresión de la colonia 16 de Octubre. El fondo del primero seguramente tampoco no ha sido plano; tenía que haber tenido grandes honduras y terrazas. Todas estas irregularidades que presentan los fondos de todos los lagos, han sido niveladas en tiempos postglaciales con materiales como los que acarrean todavía hoy los ríos y arroyos de las morainas y de las faldas de las sierras, lo que demostré ya en el capítulo anterior.

En la depresión de la colonia 16 de Octubre no es así; hay considerables honduras y partes elevadas que forman colinas y todas están atravesadas de ríos y arroyos, que cavaron lechos de 200 y más metros de profundidad, de manera que han descubierto capas lacustres antiguas.

El paraje, bajo y pantanoso, al sur del cerro Situación, por donde corre el río Fetaleufú, tiene, según Emilio Frey, sólo 300 metros de altura sobre el mar, mientras que la colina llamada Terraplén, formada de depósitos lacustres y de rodados glaciales, alcanza 590 metros.

Es ésta una comarca muy instructiva para estudiar las capas lacustres de los tiempos terciarios y los depósitos glaciales y preglaciales hasta la actualidad. El gran lago que ha existido en esta depresión no se ha secado del todo; aún existen algunos pequeños lagos, como son, el de Rosario a 600 metros de altura y el de Staleufú [1] a 475. El gran lago terciario de la colonia 16 de Octubre estaba ligado del lado este por dos estrechos con otro lago que existía en la depresión, por donde corre el río Corintos. Un estrecho pasaba entre el grupo de las sierras Nahuelpan y Langley, y el otro más angosto entre estas últimas y un

[1] En los mapas figura con el nombre Fetaleufú, pero su nombre primitivo es Staleufú.

cordón más al sur, que se une con el cerro Cuche. Del lado noroeste se ligaba con los lagos Staleufú, Rivadavia, Cholila, etc., y por el lado sudoeste con la cuenca del río Carrenleufú. La colonia 16 de Octubre se halla más o menos en el centro de la depresión, la que seguramente es de origen tectónico, lo mismo que las estrechas hendeduras que hoy forman valles, en que corren ríos. Estos estrechos tienen el aspecto de hendeduras, que se apartan en forma radial de la gran depresión, y la erosión ha modificado únicamente sus contornos. Toda la región presenta el carácter de un centro volcánico, y las dos depresiones son comparables a enormes calderas volcánicas, rodeadas de altas montañas, en las que existían calderas secundarias. Todas las sierras al rededor de las depresiones se componen principalmente de rocas volcánicas de magma; las tobas y brechas son insignificantes en comparación con las rocas efusivas, y se observan solamente capas sedimentarias cretáceas y terciarias en la parte sur y este. Los estratos lacustres que hay en las depresiones son del terciario superior y glaciales.

Las montañas se elevan bruscamente a gran altura, con paredes muy perpendiculares, y no hay contrafuertes como en las sierras de plegamientos.

El cordón de la sierra Situación, por ejemplo, se compone de granito y de otras rocas neovolcánicas, y los estratos lacustres del terciario superior, que se hallan en posición horizontal, llegan hasta el mismo pie. La parte más baja de la cuenca 16 de Octubre está en una altura de 300 metros sobre el mar, y la cumbre llega a 2040, resultando que en una distancia de unos dos kilómetros hay una diferencia de nivel de 1700 metros. Además, hay que tener en cuenta que los lagos en la cordillera son muy profundos. Se han practicado sondeos en el lago Nahuel Huapí, y en una parte, a los mil metros, no se encontró fondo, lo que demuestra que éste se halla por lo menos a 260 metros más bajo que el nivel del mar.

Admitiendo que el lago terciario de 16 de Octubre presentara análogas condiciones, tendríamos una diferencia de altura de 2300 metros en una distancia de menos de una legua. Tales diferencias de niveles en tan cortas distancias no se observan en las cadenas de montañas, formadas por plegamientos, lo que revela que no se trata de depresiones hechas por efecto de erosión.

Es un carácter general en todas las zonas volcánicas de la cordillera de la Patagonia, donde la base de las montañas se compone de rocas graníticas, que los cerros se elevan repentinamente a grandes alturas. El actual cordón de la sierra Situación formaba en tiempos terciarios una isla con montañas de 2040 metros de altura. Otra isla mucho más grande estaba formada por el grupo existente en medio de las dos depresiones, al que pertenecen los cerros Colorado de 1070 metros de altura, Minas

de 1060 y Langley de 1900. El cerro Thomas de 1700 de elevación, formaba otra isla más pequeña, y el grupo de las sierras Nahuelpan con alturas hasta 2000 metros, formaba una península.

Nosotros entramos a la depresión de la colonia 16 de Octubre por la abra de las Tres Torres, en que se encuentran tres montañas que se elevan aisladamente y cuyo pico más alto alcanza a 1650 metros. La abra está rellenada de depósitos glaciales, y las rocas en su base están pulidas y estriadas por los glaciares. Las tres montañas se hallan en el medio, entre el cordón Esquel y el grupo de los cerros Nahuelpan.

Hemos tenido que subir un angosto paso de unos 800 metros de altura para entrar en una depresión, que se halla en el centro del grupo de las sierras Nahuelpan, donde existe una toldería de indios.

La depresión tiene la forma de una caldera volcánica; en su contorno se alzan paredes muy perpendiculares, a gran elevación, y tiene una salida por una angostura del lado sur, por donde corre el arroyo Nahuelpan, el que más abajo se junta con el río Corintos.

Las sierras se componen de rocas graníticas y de otras rocas neovolcánicas; no he visto allí detritos sueltos como los hay en los volcanes recientes. En la pared de una montaña, en frente de la toldería, he observado un arco sinclinal en medio de una masa volcánica, la que a primera vista podría tomarse por un pliegue de capas sedimentarias. No he podido llegar hasta el arco, pero de trozos de rocas que se habían desprendido de él, resultó que está formado de rocas volcánicas, parecidas a las del arco anticlinal que existe en el cerro de la Ventana al oeste del lago Nahuel Huapí. Se trata de una roca que se ha consolidado de magma gris claro, con cristales bien formados en una masa amorfa, que se ha segregado en forma de estratos. Como en las otras sierras, en el contorno de la caldera no existen depositos sedimentarios, me sorprendió que en medio de rocas de magma hubiera capas sedimentarias plegadas. Es muy sabido que el magma efusivo puede segregarse en forma de estratos o columnas, pero no deja de ser curioso de que se pliegue en forma de arcos anticlinales y sinclinales o en pliegues invertidos, como hemos visto, que es el caso en el cerro de Leones. Esto puede dar lugar a interpretaciones erróneas respecto a la tectónica de las sierras en que se encuentran.

La hoya está rellenada de estratos lacustres y cubierta de materiales sueltos. El arroyo ha cavado en la salida de la angostura profundos cauces, y en las altas barrancas se nota que éstas son formadas de estratos lacustres de limo, arenisca y conglomerado en posición primaria con un ligero declive hacia el oriente, contrario al curso actual del arroyo Nahuelpan (véase la lám. VI). Un poco más abajo, donde este arroyo se une con el río Corintos, en medio de estratos limosos, se encuentran grandes cantos erráticos, como se los observa en las mo-

rainas terminales. En el presente caso no se trata de una moraina, sino de depósitos lacustres bien típicos. En las morainas terminales, donde abundan más los grandes bloques erráticos, la acumulación de materiales forma una masa confusa; en medio de detritos finos y cantos angulosos se encuentran grandes trozos de peña que se han desprendido de las montañas. En el caso presente no es así, pues los sedimentos están separados según su tamaño, y los estratos de limo alternan con arenisca y conglomerados, como se observa en todos los depósitos lacustres. La particularidad consiste en el hecho de que en medio de los estratos hay enormes bloques erráticos. Estos han tenido que ser transportados a este sitio únicamente por hielo flotante, «icebergs». La presencia de bloques erráticos en medio de estratos lacustres prueba con evidencia que han sido transportados a estos lugares en tiempos postglaciales, cuando el lago ya estaba libre de hielo.

En el período glacial toda esta región formaba un gran campo de hielo continental; las corrientes glaciales llevaron entonces el detrito afuera de la Cordillera, y recién cuando entró el período de deshielo general y los ventisqueros llegaron solamente hasta la orilla del lago, se desprendieron de ellos grandes masas de hielo en forma de icebergs, como se lo observa actualmente en algunos lagos en el sur de la Patagonia. Únicamente así puede explicarse la presencia de bloques erráticos en el antiguo fondo del lago de 16 de Octubre.

Este hecho no deja de tener mucha importancia para determinar el tiempo en que se ha producido el desvío del desagüe de las dos cuencas, las que tenían antes su salida por el río Tecka, mientras que hoy todos los arroyos y ríos que cruzan las depresiones, corren al Pacífico. Pero antes de discutir el problema del desvío del *divortium aquarum,* es menester conocer las condiciones geológicas de las dos cuencas y de las sierras en su contorno.

Desde la toldería de Nahuelpan continuamos la marcha por el arroyo y seguimos más o menos una legua el río Corintos, atravesando luego unas colinas cubiertas de materiales glaciales. Establecimos el campamento general próximo al molino que hay sobre el río Percey, para hacer excursiones.

Primeramente ascendí a un cerro del lado este del río para tomar una vista fotográfica de la cuenca y de las serranías en su contorno. De ella se envió a Londres las indicaciones y también las placas.

Este cerro corresponde al grupo de Nahuelpan y está separado de él de las sierras de Rivadavia por la depresión en que corre el río Percey.

Esta parte de la depresión se extiende en dirección a las Tres Torres y continúa en forma de un valle entre el cordón de las sierras Esquel y Rivadavia hasta más al norte del cerro Pelado. Toda la depresión representa un paisaje de colinas bajas, cubiertas de depósitos glaciales,

que son atravesados por el río Percey y de numerosos afluentes, los que cavaron hondos cauces en el fondo del antiguo lago. En las barrancas afloran capas lacustres compuestas principalmente de areniscas tobíferas, que alternan con estratos limosos, bancos de conglomerados y de mantos o vetas de rocas efusivas. Encontré en la arenisca moldes de moluscos de agua dulce y trozos de carbón de madera de apariencia muy fresca, y si no hubiera sido hallada dentro de la arenisca, se podría creer que proviniese de quemazones recientes de montes. En algunas partes las capas presentan ligeras perturbaciones sin formar pliegues, las que seguramente se produjeron por magma, que ha dado origen a las vetas y mantos de las rocas volcánicas, lo que demuestra que la actividad volcánica continuaba aún después del hundimiento de la depresión.

El grupo de las sierras de Rivadavia se introduce en forma de una cuña dentro de la depresión y la separa en dos ramas que corren paralelas desde la cuenca de 16 de Octubre en dirección norte hasta comunicar con la depresión de la pampa de Maitén. En esta parte la depresión presenta el carácter de los estrechos del Pacífico, los que comunican con los golfos y se introducen adentro de las altas montañas. El estrecho principal se bifurca al norte de las serranías de Rivadavia en tres brazos. Uno dobla hacia oeste; en este brazo se halla encajonado, dentro de altas montañas, el lago Cholila, que recibe sus aguas de un río que corre por un angosto valle. No visité este lago, lo he visto solamente desde la alta cumbre de una montaña, pero me han dicho que lo alimenta un gran río que sale de las serranías del lado del Pacífico. Las otras dos ramas, que corren paralelas, están separadas por un angosto cordón de colinas las que en algunas partes alcanzan alturas de unos 1000 metros. Las he visto únicamente del lado de la pampa de Maitén, donde están formadas de tobas y de otras capas sedimentarias dislocadas en que existen yacimientos carboníferos, o mejor dicho, de lignita. En el valle, entre el cordón de estas colinas y la sierra Lelej, corre un arroyo.

Un colono galense, que pasó por esta depresión, me manifestó de que es casi intransitable por los pantanos, producidos de los arroyos que descienden de las sierras, y que se pierden en lagunas, de las que una, antes de llegar al valle del río Blanco, se parece más bien a un lago.

El río Blanco nace también en el lado sur de la pampa de Maitén en terrenos pantanosos y corre por la depresión, que se halla del lado oeste del mencionado cordón de colinas, y en la cual hay numerosas lagunas. Según el plano que poseo, el río Blanco, después de unirse con otro río que sale del lago Cholila, toma el nombre de río Fetaleufú y entra más abajo en el lago Rivadavia, que está rodeado de altas montañas. Después de salir de este lago, recibe un fuerte afluente del lago Menéndez y luego desagua en el lago Stalenfú (Fetaleufú en los mapas).

Todos estos lagos se hallan en el medio de altos macizos de la Cordillera Central; las peñas forman precipicios que descienden directamente a grandes profundidades de los lagos. Como no existen playas, no es posible sin botes practicar estudios en esta comarca. Los he visto únicamente desde la cumbre de un cerro que se halla al sudeste del lago Staleufú. Éste tiene actualmente su salida por un río que corre, en una angosta quebrada del lado oeste de la sierra Situación formando varios rápidos. El ingeniero Emilio Frey, quien intentó bajar por este río, perdió el bote y su tripulación, salvándose él milagrosamente.

Pasados los rápidos, el río Fetalcufú entra en una depresión de origen tectónico: casi no tiene corriente y forma varios pequeños lagos. En el costado oeste recibe un afluente caudaloso, que sale de un gran grupo de montañas, en las que predomina el cerro Pirámides; y donde termina, la sierra Situación dobla dentro de la cuenca de 16 de Octubre. Esta es la parte más baja de toda la depresión; el terreno es muy pantanoso, y se ve bien que antes formaba el fondo de un lago, el que se secó hace poco.

He tomado una vista fotográfica de este paisaje pintoresco; en ella se observan los altos cerros nevados que rodean la depresión, y el río tiene el aspecto de un lago con islas y penínsulas (véase la lám. V).

El brazo sudeste del lago Staleufú está separado de la gran depresión de la Colonia 16 de Octubre por una colina llamada « Terraplén », la que se eleva a 620 metros sobre el mar, o sean 320 sobre la parte más baja de la cuenca.

En la base de esta colina afloran estratos lacustres, y la parte superior, donde se encuentra el lago Terraplén, está formada de rodados glaciales.

La pendiente, hacia el lago Staleufú, está cubierta de espesos montes, y Frey abrió una picada para poder llegar a su orilla, que solamente en esta parte es playa. Este lago se halla en el centro de altas montañas con peñas casi perpendiculares, y no se le puede faldear.

En las rocas graníticas, que forman la base de la sierra Situación, se ven estrías glaciales; todo parece limado por los glaciares, lo que indica que en este lado ha pasado una corriente de hielo continental, pero el cordón del Terraplén no está formado de una moraina frontal, sino es cubierto de cantos, como los depositan los torrentes que salen de los ventisqueros.

Siguiendo el pie de la sierra Situación, se notan en las barrancas de los arroyos estratos lacustres que se encuentran directamente sobre el granito; en algunas quebradas hay también pequeñas morainas, mientras que en el centro de la depresión se observan solamente rodados fluvio-glaciales.

La región en que se hallan los lagos Staleufú, Menéndez, Rivadavia, etc., presenta el carácter típico de las zonas volcánicas de la Cordi-

llera Central de la Patagonia. Si se escala una de las cumbres de las altas montañas, se ve que los grupos de macizos están rodeados de depresiones tectónicas, y que en cada grupo predomina un cerro. En las depresiones existen lagos que comunican uno con otro, y los que, como ya dije, casi no tienen playas. Las montañas se elevan directamente del agua a grandes alturas, como es el caso en los estrechos del Pacífico. Toda la morfología demuestra claramente que el magma ha surgido de profundas hendeduras, formando diques de rocas volcánicas de 2000 y más metros de altura. Tenemos aquí otro centro volcánico, parecido al que existe en el oeste del lago Nahuel Huapí.

En el lugar donde el río Fetaleufú forma un codo y entra en la depresión de la colonia 16 de Octubre, existe una ancha abra que separa el cordón de la sierra Situación de otro cordón, el que se extiende en dirección sur hasta la cuenca inferior del río Corcovado. Este cordón presenta el mismo carácter morfológico que el anterior. Las cumbres terminan en crestas, con picos sobresalientes, como, por ejemplo, el cerro Cónico de 2260 metros de elevación [1] (véase la lám. VI).

Del lado oriental de este cordón se extiende una planicie, que se levanta unos 300 metros sobre la parte más baja de la cuenca de 16 de Octubre. Mientras que en el centro de éste último el terreno es accidentado, la parte del lado sur es llana con un declive general de noroeste a sudoeste en dirección a la cuenca inferior del río Corcovado; hacia las sierras el terreno se eleva gradualmente. En el centro la planicie tiene una altura de 600 metros sobre el nivel del mar y en algunas partes llega a unos 800 metros. Toda ella está cubierta de espesos montes, y en partes el terreno es muy pantanoso. Próximo al cerro Langley se ha conservado el lago Rosario, del que sale el arroyo Antefal, que se une con el río Corintos.

El río Frío corre por el centro de la planicie; en este lugar el terreno presenta el carácter de un estero. Frecuentemente no tiene el río un curso fijo; su agua se derrama en lagunas, y de éstas se desprenden zanjones que forman nuevamente un río. En su curso inferior recibe considerables corrientes que bajan por quebradas del cordón de las sierras del lado sur, y antes de unirse con el río Corcovado forma varios pequeños lagos.

Por lo que he podido ver en las barrancas de los arroyos y zanjones, la parte superior de la planicie se compone de depósitos de rodados gla-

[1] En el lado oeste del río Fetaleufú, se elevan varias montañas con grandes ventisqueros sin denominaciones. Dos de ellas figuran en mi mapa con los nombres « Macizo Stegmann » y « Macizo Iturbe ». Los he dedicado a los ingenieros Adolfo Stegmann y Atanasio Iturbe, quienes han desempeñado altos cargos en la comisión de límites con Chile (véase la lám. VI).

ciales y de aluviones modernos. No se trata aquí de morainas sino de materiales, como los transportan los ríos que salen de los glaciares. La parte inferior está formada de estratos lacustres que se hallan en posición horizontal. La planicie, que tiene más o menos la misma altura que el terraplén, que separa la cuenca de 16 de Octubre del lago Stalenfú, presenta exactamente la misma construcción, y no hay duda que ambos son antiguos fondos del lago terciario que ha existido en esta comarca.

He subido a un cerro de 1720 metros de elevación, que se levanta bruscamente de una angosta depresión, la que constituye una pampa en que nacen un afluente del río Corintos y uno del río Frío, a fin de sacar una vista fotográfica general de las dos cuencas y de las serranías en sus alrededores. En la copia, con las indicaciones pertinentes, que se ha enviado a Londres, podrá formarse una idea de las condiciones morfológicas de esta región. Del lado este se distingue el cordón de la sierra Tecka, que se extiende de sur a norte hacia los cerros Tres Torres, y se puede divisar el cordón Esquel. Al noroeste de este cordón se observan las altas cumbres de las sierras Rivadavia, y en el oeste de la depresión los dos cordones de la sierra Situación y de los Cerros Cónico y Los Morros. En la parte sur hay otro cordón, que comienza en el curso inferior del río Frío, y que se une con el cerro de Cuche [1], el que presenta un gran contraste con las otras serranías. En esta vista se nota también que el grupo de montañas, formado por los cerros Langley, Minas y Colorado, se eleva en forma de una isla entre las dos cuencas.

En la parte norte se encuentra el cerro Thomas, que está separado de los anteriores por la depresión en que corre el río Corintos, y también del grupo de las sierras Nahuelpan por otra angostura, en que el arroyo del mismo nombre ha cavado un profundo cauce.

En todos estos cerros predominan las rocas volcánicas; únicamente en el cerro Langley se observan capas sedimentarias en posición perturbada. En este lugar las montañas, formadas de rocas volcánicas, se hallan en contacto con las colinas que se extienden hasta la cuenca inferior del río Corcovado, las que se componen en gran parte de depósitos sedimentarios de edad cretácea e infraterciaria.

Del lado del lago Rosario afloran en la base del cerro Langley tobas y areniscas de color rojo y gris en posición perturbada; encima hay rocas volcánicas de diferente estructura y color, y sobre éstas se encuentran otra vez capas sedimentarias muy dislocadas. La cumbre está construída de un espeso manto de rocas efusivas de estructura basáltica, que en algunas partes presenta el aspecto de altas murallas de fortalezas.

[1] También este cordón de sierras no tiene denominación; lo he señalado en mi mapa con el nombre « Cordón Guglielmetti », dedicado al ingeniero Guglielmetti, quien ha practicado estudios topográficos en esta zona.

Se distingue bien, que el magma volcánico ha atravesado los depósitos cretáceos e infraterciarios.

Las sierras Langley están separadas del mencionado cordón de colinas (cordón Guglielmetti) por una angosta depresión que unía antes los dos lagos. Actualmente forma una pampa, en parte pantanosa, en que nacen, como ya se ha dicho, un afluente del río Frío y uno del Corintos. Las barrancas de las colinas del lado sur se componen de capas de tobas de color rojo y gris que alternan con bancos de arenisca, y conglomerados; éstos son menos dislocados que los del cerro Langley, y en algunas partes se hallan en posición primitiva. No he encontrado en ellos otros fósiles que madera petrificada, pero a mi parecer no hay duda que pertenecen a las mismas formaciones de arenisca roja cretácea y a la toba del terciario inferior que están muy desarrolladas en la región del lago Colhuapí.

A primera vista se nota que estas colinas pertenecen a un sistema de serranías más antiguas que los macizos de la cordillera. De ellas me ocuparé en el capítulo siguiente.

Las colinas que se hallan del lado oriental de la sierra Langley, que limita la cuenca de Corintos, son formadas en su base de sedimentos de edad cretácea e infraterciaria y cubiertas de depósitos glaciales. Los arroyos que bajan de las altas sierras por quebradas, han abierto a través de las colinas profundos cauces, y en la base de las barrancas afloran en muchas partes capas de arenisca y tobas de color rojo y gris; directamente encima de ellas se hallan los depósitos glaciales, faltando las capas lacustres del terciario superior. Esto demuestra que las colinas han estado expuestas un largo tiempo a la denudación, y que el origen de la cuenca es posterior a su sedimentación. En cambio afloran capas lacustres en la base de las barrancas del profundo cauce del río Corintos, que cruza el centro de la depresión. El afluente principal de este río nace en el cordón de colinas del lado sur, cordón Guglielmetti, donde tiene su origen también uno de los afluentes del río Huemules. El río Corintos, como los arroyos que desembocan en él, han abierto cauces de 100 a 200 metros de profundidad en el antiguo fondo del lago que existía antes en esta cuenca. He tomado una vista fotográfica de esta comarca (véase la lám. VII, figura primera).

En ella se ve claramente el antiguo fondo del lago y los profundos cauces que han cavado el río y los arroyos, como también las colinas y las serranías en su contorno.

Las capas más antiguas que afloran en el fondo de los cauces, se componen en gran parte de un limo estratificado, consistente, con interposiciones de creta blanca, en que hay caracoles y pequeños moluscos de agua dulce. Encima de ellas se halla una capa de rodados de 100 a 200 metros de espesor en forma de escalones. El primer escalón constituye

el centro de la depresión, y del lado sur hay otro más alto. Los dos escalones se componen exclusivamente de rodados sin interposiciones de arena y limo; los guijarros parecen en esta parte surtidos y lavados por fuertes corrientes, mientras que en las barrancas del curso inferior del río Corintos se encuentran, en medio de materiales finos, grandes cantos erráticos. Revisando los rodados resulta que se trata de material procedente de la Cordillera Central. En él predominan los guijarros de rocas graníticas de color gris claro; las de basalto, que constituyen las cumbres de las sierras vecinas, son escasas, y las de arenisca y tobas porfíricas, de que están formadas las colinas más cercanas, faltan por completo. Por la dirección que llevan los escalones se puede deducir que el material ha sido transportado por una corriente de hielo continental que venía del sudoeste hasta las inmediaciones del antiguo lago. Los torrentes, que salían de la muralla glacial han rellenado esta parte del lago con los guijarros más pesados, mientras que el material fino se depositó más al centro y más al norte.

Cuando los glaciares se retiraron hacia el sur, se formó el segundo escalón. Esta separación de material por las corrientes de agua nos explica que en los depósitos de guijarros de la parte sur del antiguo lago se encuentran granos de oro. Es sabido que en todos los depósitos glaciales en la Patagonia hay un poco de oro, que se halla generalmente en la arena que rodea los grandes cantos glaciales. Acá los granos de oro se encuentran diseminados en toda la espesa capa de rodados, y a causa de su peso específico quedaron en la parte sur del lago. Se intentó explotarlo y se formó la « Compañía Mina de Oro de Corintos », pero no tuvo éxito, porque a los rodados no se puede lavar, como a la arena aurífera.

Todos los arroyos que nacen en las sierras y colinas que rodean la depresión de Corintos, se unen con el río del mismo nombre, y éste desagua en el río Fetalcufú, de manera que la cuenca de Corintos no forma una división de las aguas continentales, como la pampa de Maitén. En esta comarca el *divortium aquarum* está completamente afuera de la cordillera en las serranías del sistema subandino.

En tiempos postglaciales el lago de la cuenca de 16 de Octubre desaguaba en el lago de Corintos, y éste tenía su salida por una gran abra que se halla entre el Tecka y las Tres Torres. Las barrancas del ancho cañadón de Tecka se componen de capas de areniscas y limos, parecidos a los del río Negro, que son de edad supratercíaria. Se conoce claramente de que se trata de estratos fluviales depositados por un gran río que salía de un lago, en que quedó el material más grueso.

Encima de los depósitos fluviales hay una espesa capa de rodados fluvio-glaciales.

Todos los hechos, que se observan en las dos cuencas de esta comarca,

indican evidentemente, que en la cuenca de Corintos se unían dos corrientes de hielo continental, una que venía del lado sudoeste, y otra del noroeste, las que transportaron el detrito glacial por las abras que existían entre los cerros Tres Torres y el cordón de las sierras de Tecka, obstruyendo el antiguo cauce del río. Los numerosos torrentes que salían de los glaciares, se derramaron en todas direcciones sobre la planicie del antiguo río Tecka, depositando sobre los estratos fluviales los rodados fluvio-glaciales, y al mismo tiempo rellenando los cauces de los arroyos, que antes desembocaban en el río. Así se explica que se observan en la zona tabular del río Tecka capas de rodados fluvio-glaciales de 100 a 200 metros de espesor, depositadas contra las antiguas barrancas, compuestas de estratos fluviales.

Se podría suponer que los torrentes que se desprendían de las murallas de hielo, se hubieran abierto nuevos cauces, pero esto precisamente no sucedió; se observa en los ventisqueros actuales, que terminan en un ancho valle, que las corrientes que salen de ellos, dispersan el material detrítico sobre todo el valle, levantándolo continuamente. De este tema tendré que ocuparme nuevamente más adelante.

Hemos visto que en los tiempos terciarios el lago de Corintos y él de 16 de Octubre estaban unidos por un estrecho que se encuentra entre las serranías Langley y Nahuelpan. Este estrecho ha sido rellenado, antes del deshielo, de materiales de acarreo, por arroyos que salen de estas sierras, y después los dos lagos se comunicaron por un río. Lo importante es que el lago de 16 de Octubre desagnaba en el de Corintos, es decir, en sentido inverso del curso actual del río Corintos. Esto puede constatarse con toda evidencia, pues los estratos fluviales en las barrancas, donde este río pasa por el estrecho, presentan un declive contrario a su curso de hoy día.

Esta clase de separaciones de lagos se observa con frecuencia en la cordillera. Un ejemplo muy típico presentan los lagos Filohuehuén, Falkner y Villarino. En esta comarca se distingue claramente que los tres formaron antes un solo lago en una depresión transversal de la precordillera, como el actual lago Traful.

Entre el lago Filohuehuén y el Falkner hay una pampa más o menos de dos leguas de largo, y en ella existe todavía un pequeño lago muy profundo; el valle esta rellenado de detritos, que acarrean los arroyos que bajan de las sierras a ambos lados, y que todavía hoy continúan formando pequeños terraplenes en la pampa. El lago Villarino está separado del Falkner solamente por un terraplén de menos de un kilómetro, y las corrientes que bajan de las sierras, siguen llenando los dos lagos.

El estrecho que unió los dos lagos terciarios de la cuenca de 16 de Octubre y Corintos, se halla igualmente, como hemos visto, entre tres sierras: la de Langley, de Thomas y de Nahuelpan. De ellas bajan nume-

rosos arroyos que llenaron el estrecho ante del deshielo general, y ahora éstos han cavado profundos cauces en su antiguo fondo.

Cuando los glaciares continentales se retiraron a la cordillera central, el lago de la cuenca de Corintos quedó libre de hielo, mientras que en el de 16 de Octubre los icebergs que se habían desprendido de los glaciares, llegaron hasta el estrecho, dejando el detrito en esta parte, y por esta razón se encuentran acá los grandes bloques erráticos entre los estratos lacustres.

Al retirarse el hielo continental en dirección noroeste, a la Cordillera Central, donde todavía hoy existen grandes ventisqueros, se formó el terraplén que separa el lago Staleufú de la cuenca 16 de Octubre. Este puede haberse formado en el segundo período de la retirada de los glaciares continentales, lo que dió origen también al escalón más alto en la cuenca de Corintos. Igualmente la planicie del lado sur de la cuenca de 16 de Octubre debe corresponder a este período de deshielo; ésta tiene más o menos la misma altura que el terraplén, y en ambos se han conservado pequeños lagos.

Los rodados fluvio-glaciales que en esta planicie se hallan encima de los estratos lacustres, deben provenir de una corriente de hielo que pasó por la cuenca inferior del río Corcovado, de manera que en el lago de la cuenca de 16 de Octubre desembocaron dos ríos glaciares en el segundo período de deshielo.

Por todo lo que acabo de demostrar, se tiene que llegar a las conclusiones siguientes: 1ª Las dos cuencas, tanto la de 16 de Octubre, como la de Corintos, no pueden ser de origen glacial, pues no han sido cavadas por los glaciares, porque las corrientes las habrán llenado de detritos; 2ª Que son de origen tectónico del tiempo terciario, como todas las depresiones en esta parte de la Cordillera de los Andes, y se han formado al surgir el magma que dió origen a las rocas volcánicas, que constituyen los macizos centrales en esta zona; 3ª Que en tiempos terciarios existían aquí dos grandes lagos, que aun en épocas recientes desaguaron al Atlántico por el río Tecka; y 4ª Que las corrientes de hielo continental han dispersado los rodados fluvio-glaciales sobre la planicie del río Tecka.

Constatados estos hechos, quedan por examinar las causas que ocasionaron el desvío de las aguas de esta región, y el tiempo en que se efectuó.

Actualmente los ríos que nacen del lado este de la alta cordillera, en la zona entre la pampa de Maitén y la cuenca inferior del río Corcovado, desaguan por el río Fetaleufú al Pacífico, con la excepción única del río Frío, él que nace en la planicie sur de la cuenca de 16 de Octubre y desagua en el río Corcovado. Por las exploraciones del ingeniero Soot, quien siguió desde el Pacífico el curso del río Yelcho, se sabe ahora que el Fetaleufú es el afluente principal de este río, y que en la

cordillera hay gargantas que no tienen 10 metros de ancho. Este solo hecho prueba que se trata de una abertura de tiempos muy modernos, pues si el río Fetaleufú, que desagua los numerosos lagos que existían ya en tiempos terciarios en la cordillera central, hubiera corrido al Pacífico, tendría que haber abierto un ancho valle.

De antemano está descartado de que los dos lagos terciarios de las cuencas de 16 de Octubre y Corintos han tenido antes la salida al Pacífico, pues los estratos fluviales en las barrancas del cañadón de Tecka nos señalan claramente el antiguo desague al Atlántico. Hay que tener en cuenta también que los mencionados lagos en la cordillera central estaban unidos por estrechos con el de 16 de Octubre. He demostrado que de la gran masa de hielo continental se apartaban brazos que se extendían hasta la región tabular del río Tecka, resultando que el desagüe de los glaciares se verificaba fuera de la Cordillera.

La enorme cantidad de agua congelada que quedó represada en las cuencas, forzosamente tenía que cavar anchos cauces de desagüe, cuando entró el período del deshielo. Efectivamente se ve que en tiempos postglaciales el agua cavó un ancho cañadón a través de los depósitos de rodados fluvio-glaciales, y en el antiguo lecho del río Tecka en muchas partes afloran en las barrancas estratos fluviales.

Hoy no corre casi agua en este cañadón, y no es admisible suponer, que las pocas corrientes que salen de las sierras vecinas, hayan formado un valle que en algunas partes tiene más de una legua de anchura, mientras que la enorme cantidad de agua de la cordillera hubiese abierto en el mismo tiempo solo una garganta de diez metros de ancho. Esta es una de las divisiones de las aguas continentales más recientes que se conoce en la parte de la cordillera que he recorrido. A juzgar por lo que he visto, opino que los lagos en las cuencas de Corintos y de 16 de Octubre comenzaron a desagotarse por el río Corcovado, que es el afluente principal del Carrenleufú, y no por el Fetaleufú. Primero quedaron en seco el lago de la cuenca de Corintos y la planicie del lado sur de la depresión de 16 de Octubre, y entonces el río Corintos cavó el profundo cauce en los rodados fluvio-glaciales, desaguando en el lago que se había conservado en la parte más baja de la depresión de 16 de Octubre.

Esta parte presenta, como he manifestado, aun hoy, el aspecto del fondo de un lago, el que parece haberse desagotado hace poco tiempo; el terreno es muy pantanoso, y solamente del lado de la sierra Situación se puede llegar al río Fetaleufú.

No es admisible que en tiempos glaciales el hielo haya abierto gargantas de menos de diez metros de anchura; más bien se podría suponer que un afluente del río Yelcho hubiese llegado hasta la depresión del río Fetaleufú, y que entonces se hayan formado estas gargantas.

Las cuencas de Corintos y de 16 de Octubre no pueden haber tenido

una salida al Pacífico en los tiempos glaciales y mucho menos en los terciarios. Este desvío del *divortium aquarum* es seguramente más reciente que el de la pampa de Maitén y de las depresiones más al norte.

III

LA REGIÓN ENTRE EL RÍO TECKA SUPERIOR Y EL RÍO CORCOVADO

Trasladé el campamento de Mina Corintos a la casa de Pecoraro que se halla en el cañadón del río Tecka. En esta parte la cuenca Corintos está separada del cañadón de Tecka por un cordón de sierras que comienza en el cerro Tecka y se une con el cerro Cuche; el primero tiene una altura de 1400 metros y el segundo de 1705 metros sobre el mar. En este cordón que tiene una dirección de nordeste a sudoeste, no existe ninguna abra por donde podía comunicar el antiguo lago de Corintos con el río Tecka.

Hay numerosas quebradas en que corren arroyos, desaguando unos en el río Corintos y otros en el río Tecka, resultando que este cordón, que se halla en plena zona subandina, forma una división de las aguas continentales. Si se trazara la línea divisoria entre la República Argentina y la de Chile por el *divortium aquarum,* la cuenca de Corintos que se halla al oriente de la cordillera, correspondería a Chile, y para llegar a su territorio los chilenos tendrían que pasar forzosamente por terreno argentino.

El camino general de 16 de Octubre al río Chubut pasa al norte del cerro Tecka; nosotros cruzamos con la tropa el cordón en la parte donde se halla el lago Cronómetro. Pasamos primero por una colina de cerca de mil metros de altura, compuesta de rocas efusivas, características para la región tabular de la Patagonia. En la barranca de un arroyo que corre a la depresión de Corintos, afloran capas de arenisca y limo en posición horizontal, que se hallan directamente encima de las rocas efusivas. En una pequeña depresión tectónica sin desagüe se encuentra el lago Cronómetro. Esta clase de hoyas sin desagüe se observa con frecuencia en la región tabular, donde existen los centros volcánicos de roca efusiva. La colina está cubierta en parte de depósitos glaciales y en otra no, lo que demuestra que ha habido una fuerte erosión postglacial. Pasando la colina de rocas efusivas se llega a una zona de depósitos sedimentarios, compuestos principalmente de la toba gris del terciario inferior. Antes de arribar al cañadón Tecka tuvimos que cruzar otra colina más alta, formada también de rocas efusivas, pero en este lugar afloran granito y brechas. Se ve bien que el magma de las rocas volcánicas ha atravesado la toba gris, y lo que me llamó la atención es

que no las ha perturbado mucho, y que, a pesar de haber granito, no hay profundas depresiones como en la cordillera. Se trata de apófisis de rocas de profundidad que se extienden desde los grandes centros volcánicos de la alta cordillera hasta la región tabular, y por esta razón no se han producido grandes hundimientos.

El río Tecka, en la altura de la casa de Pecoraro, presenta todo el carácter de los anchos cañadones que cruzan la región tabular en todas direcciones. Este río es poco caudaloso, a pesar de nacer en las serranías situadas en el este del río Corcovado y de recibir fuertes corrientes, de las que algunas son más caudalosas que el río principal en la zona subandina. Es característico en todos los ríos que cruzan la región tabular, que en sus nacientes son más abundantes de agua que en la zona subandina. Cuando los afluentes entran en los cañadones, se dividen en zanjones que se pierden en una especie de esteros, y el curso principal se ramifica con frecuencia en brazos, los que a veces se pierden en pantanos. Hay muchos cañadones en que el agua corre subterráneamente; en los hondos zanjones se ven aparecer fuertes corrientes que a poca distancia se vuelven a perder, y el río no tiene un curso superficial.

En uno de mis informes anteriores he descrito el régimen del río Deseado. El río Tecka presenta análogas condiciones, solamente que el cañadón es mucho más ancho que el valle del Deseado.

El cañadón de Tecka atraviesa una planicie que se halla entre el cordón mencionado y las sierras Quichaurra y Tepuel. A ambos lados del cañadón hay barrancas de 100 a 150 metros de altura, elevándose la planicie gradualmente hacia las sierras y presentando el carácter de bajas colinas. Este paisaje tiene mucha analogía con las mesetas en el río Collón-Curá, que se hallan entre las serranías de Chapelco y las de Angostura, descritas y publicadas en mi informe anterior. Las mesetas en las dos regiones están cubiertas de rodados fluvio-glaciales. Las barrancas en el río Tecka son formadas de estratos fluviales en posición primaria, compuestos en gran parte de una arenisca gris azul, como las areniscas pliocenas en el río Negro. Aquí no afloran depósitos más antiguos, mientras que en el Collón-Curá las areniscas se hallan encima de la toba gris patagónica, de la que se construyen gran parte de las barrancas; en cambio, en Tecka, las capas fluvio-glaciales que hay encima de la arenisca, son más potentes.

Siguiendo el arroyo Caquel, que nace en el cerro Cuche, se nota que las areniscas están depositadas directamente sobre rocas efusivas; antes de llegar al pie de este cerro hay que pasar por una alta colina, compuesta de un dique de rocas efusivas de color obscuro. Cruzando la colina se observa en las altas barrancas que las capas sedimentarias de arenisca y limo tobífero, que alternan con conglomerados, se hallan en

posición inclinada sin formar verdaderos plegamientos. Encima se encuentran en posición discordante capas de areniscas pliocenas. En el limo tobífero que forma el yaciente de la serie de capas sedimentarias, he hallado pequeños moluscos y caracoles de agua dulce, pero son tan frágiles que no me fué posible sacarlos enteros. Por ellos se hubiera podido quizá hacer conclusiones respecto a la edad de estos depósitos. He cortado algunos terrones, pero llegaron todos deshechos al Museo. Creo que estos depósitos correspondan en edad a la toba gris, que contiene los restos de mamíferos más antiguos de la formación patagónica.

El cerro Cuche se compone del lado este en gran parte de rocas neovolcánicas de diferente estructura. En la masa granítica hay una ancha veta de cuarzo con pirita, que contiene un poco de oro. Se ha construído una costosa galería; parece, empero, que no se ha obtenido buen éxito; por lo menos se abandonó el trabajo. Mas después encontré al minero que dirigió los trabajos de la Compañía de Minas de Corintos, y al preguntarle sobre los resultados me contestó que eso era un secreto. En la parte superior del cerro Cuche predominan las rocas efusivas de manto. No hay duda para mí que también aquí los magmas han dislocado los depósitos sedimentarios, lo que quiere decir que las erupciones son posteriores a la sedimentación de las capas en posición inclinada, pero anteriores a la arenisca terciaria superior que se halla encima de las rocas efusivas.

He hecho dos ligeras excursiones; una a las sierras Quichaurra y la segunda a las de Tepuel. Las primeras corresponden a un sistema de sierras bajas, características de la región tabular; son estos centros volcánicos que se hallan en medio de las formaciones sedimentarias cretáceas e infraterciarias. Los depósitos sedimentarios se componen esencialmente de detritos volcánicos primarios, es decir, no de materiales provenientes de la descomposición de rocas. Estos depósitos son atravesados por diques y filones de rocas efusivas y cubiertos de espesos mantos de la misma roca. En la zona subandina las colinas se traban con el sistema de la cordillera de tal manera que solamente mediante un estudio muy detenido es posible separar un sistema del otro. Uno de los mejores apoyos para una separación es la presencia de granito que predomina en la cordillera central, y el que es escaso en la zona subandina, faltando por completo en la región tabular.

He seguido un arroyo que nace en la sierra Quichaurra, y encontré que las condiciones geológicas son más complicadas aquí que del lado del cerro Cuche. Las barrancas en la planicie son formadas de arenisca pliocena y encima hay depósitos glaciales. Antes de llegar a la sierra hay que cruzar una loma en que afloran depósitos sedimentarios que están atravesados por un dique de rocas volcánicas. En el lado oeste del dique las capas de edad terciaria inferior tienen una inclinación

hacia el río Tecka. Encima hay capas de arenisca pliocena en posición horizontal. Del lado este las capas del terciario inferior presentan un declive contrario, y las del plioceno faltan. Se podría suponer que se tratara de un pliegue normal anticlinal, pero resulta que son dos pliegues monoclinales.

El magma volcánico ha atravesado aquí los depósitos terciarios inferiores arrastrándolos hacia arriba, y del lado del río Tecka se han depositado encima de ellos estratos de areniscas fluviales pliocenos, los que faltan en la parte oriental. Toda esta loma está cubierta de un espeso manto de rodados fluvio-glaciales. Entre esta loma y la sierra existe un ancho valle cubierto de materiales recientes. He subido a una sierra que termina en tres picos; en el más bajo afloran rocas de estructura basáltica; el cerro que sigue está formado de un dique porfírico cubierto en la cumbre de un manto de rocas basálticas. Este pico está separado del más alto por una profunda quebrada en que afloran depósitos sedimentarios, principalmente de toba gris, los que contienen restos de mamíferos de la fauna más antigua de la formación patagónica. Directamente encima hay en el cerro del lado este rocas efusivas basálticas, que forman el tercer pico. La toba gris presenta frecuentemente una estructura pizarrosa, o mejor dicho, laminosa; no es consolidada como la pizarra, y se descompone en la superficie en pequeñas láminas. En este lugar la toba pura alterna con capas de arenisca y limo tobífero y con bancos de conglomerados. Al examinar los guijarros que componen los conglomerados resulta que son formados en gran parte de rocas calcedónicas, faltando las de granito y de otras rocas neovolcánicas, que abundan, como hemos visto, en los rodados fluvio-glaciales. Todos estos depósitos sedimentarios se hallan en posición perturbada. La parte superior de las montañas y mesetas de esta sierra está cubierta generalmente de espesos mantos de rocas efusivas. Mientras que se observan en las planicies y en las lomas bajas grandes acumulaciones de rodados fluvio-glaciales, éstas faltan en las altas sierras, y en las quebradas hay solamente cascajos que se desprendieron de las paredes. Lo característico para las serranías de Quichaurra, que pertenecen al sistema subandino, es que son formadas de cordones de montañas no muy altas, las que se elevan frecuentemente en forma de conos, y que dan a este paisaje un aspecto algo semejante a los Puys de Francia. Aquí no se trata, empero, de conos formados por acumulación de detritos volcánicos, como en los volcanes actuales, sino de rocas efusivas que han atravesado los depósitos sedimentarios, y que han adquirido una forma cónica por denudación.

En la parte donde he visitado estas sierras las capas más antiguas que afloran son del terciario inferior, las que, como hemos visto, han sido atravesadas y dislocadas por magma volcánico, que en algunos lugares

las ha cubierto. Después ha habido una denudación, y luego se han depositado contra las antiguas barrancas los estratos fluviales de edad supraterciaria, formando la planicie del lado del río Tecka, la que está cubierta de rodados fluvio-glaciales. La falta de morainas en la sierra demuestra que el hielo continental de la cordillera no ha llegado hasta la sierra Quichaurra.

Las serranías de Tepuel forman la continuación del cordón de Quichaurra, pero en ellas encontré depósitos sedimentarios mucho más antiguos. Desde la casa de Pecoraro me señalaron una barranca que se divisa de lejos por su color blanco, en la que un minero encontró un cráneo de mamífero fósil, e hice una ligera excursión a esa sierra.

La planicie a ambos lados del cañadón del río Tecka tiene un ancho de 10 a 15 kilómetros; en dirección a sudeste los estratos fluviales están recostados contra unas brechas que llaman la atención por su color vivo y variante. Se trata de brechas formadas de fragmentos angulosos de rocas porfíricas, cimentadas de una masa del mismo color. En cortas distancias las brechas de color rojo alternan con otras de color pardo, azul, verde, etc., y son acompañadas de tobas del mismo color abigarrado. Aun cuando no he encontrado en ellas fósiles, no hay duda que pertenecen a la formación de la arenisca roja cretácea, la que en la región del lago Colhuapí contiene los restos de los grandes Dinosaurios. Sobre estas tobas y brechas porfíricas se halla discordante la toba de color gris uniforme, bien estratificada en posición dislocada. En ella he encontrado restos de peces, lo que indica que estas capas han sido depositadas en un lago. Más arriba, en dirección al río Genoa, hallé restos de mamíferos en las barrancas que me señalaron desde la casa de Pecoraro las que están formadas de una toba gris clara. La toba gris de la formación patagónica de facie terrestre, forma una acumulación de ceniza volcánica granulada muy homogénea, sin estratificación, con muchas pequeñas partículas de piedra pómez, mientras que la que hay en estas barrancas, está estratificada en forma de bancos más o menos espesos y de estructura pizarrosa, como la de la sierra Quichaurra. Algunos bancos se componen de ceniza volcánica muy fina, semejante a arcilla, y se descomponen en la superficie en un polvo parecido a harina. Otros bancos son formados por detritos volcánicos más gruesos y mezclados con arena; éstos son mucho más consistentes que los anteriores. Los restos de mamíferos no son escasos, pero muy rodados y mal conservados. Hemos buscado con gran empeño, y he encontrado únicamente un trozo de maxilar con los dientes gastados de un género del grupo Leontinia. En otra localidad al sur de la Pampa Grande hallé en la misma toba restos de mamíferos que no dejan duda de que se trata de la fauna pyrotheriana de Ameghino. En esta comarca aflora una roca exótica, es decir, estraña a la región, la que no

he visto en ninguna parte, desde que salimos del lago Nahuel Huapí.

Se trata de una roca muy dura, difícil de romper con el martillo, de color gris azulado y de una masa homogénea no cristalizada. Por su estructura y color tiene alguna semejanza con unas rocas de dolomita mesozoica, que se hallan en los Alpes de Suiza, y las que se conocen por su forma de denudación singular con el nombre de «Karrenfelder». Aquí empero no presentan esta denudación particular. En el lugar donde las he visto, las capas forman una isoclinal, en que los arcos de pliegues han desaparecido por la denudación. Esta roca contiene escasos moldes de moluscos marinos, mal conservados; habiendo buscado con todo mi personal casi un día entero, encontramos solamente impresiones, entre ellas unas Amonitas, que indican que se trata de un yacimiento jurásico. El descubrimiento de esta formación ha sido una gran sorpresa para mí. A primera vista comprendí que se trataba de una antigua sierra, extraña a la cordillera y a la zona subandina. Por la relación estratigráfica con las otras formaciones de la región y por sus condiciones morfológicas es comparable con la antigua sierra de cuarcita, que asoma en algunas partes entre Mar del Plata y Miramar, con la diferencia, de que en esta última localidad la cuarcita está cubierta de loes pampeano, mientras que las capas jurásicas en la sierra de Tepuel se hallan debajo de la toba porfírica cretácea e infraterciaria. En ambas regiones se trata de antiguas sierras que han desaparecido en gran parte por la denudación.

Más adelante se verá que al oeste del río Genoa y en el lago Fontana hay también yacimientos marinos jurásicos, que seguramente pertenecen al mismo sistema.

Cuando en el año 1897 descubrí el yacimiento marino en el lago Fontana (que Burckhardt cree que es jurásico superior), he manifestado en el respectivo informe que se trata de un sistema de sierras más antigua del de la cordillera, sepultado en parte debajo de formaciones más recientes, y que se traba en el lago Fontana con la alta cordillera. Hice presente, entonces, que las enormes capas de conglomerados que existen en la formación de arenisca roja, no pueden provenir de la actual cordillera, siendo esta de origen más reciente y formada de clases de rocas que faltan en los conglomerados. Los cantos como el material de la arenisca, que alternan con la toba abigarrada porfírica, tienen que proceder de un gran sistema de sierras que han desaparecido en parte por la denudación o que están cubiertas de capas cretáceas y terciarias, como es el caso también en las antiguas sierras de la llanura pampeana.

En la parte de la sierra Tepuel donde yo he estado, las condiciones morfológicas demuestran que ha habido dos acciones orogénicas que se efectuaron en distintas épocas. Hubo un movimiento de compresión que plegó las capas jurásicas, que después han estado durante un largo

tiempo expuestas a la erosión. Más tarde se depositaron encima de los planos denudados la toba abigarrada y las areniscas rojas del cretáceo superior, como también la toba gris del terciario inferior. Durante su sedimentación se produjeron repetidas perturbaciones locales por el magma que ha atravesado estos depósitos. Así se explica que en algunas partes las capas cretáceas y terciarias han conservado su posición primitiva horizontal y en otras no.

Las sierras y colinas al sur de las cuencas de Corintos y de 16 de Octubre, de las que tengo que ocuparme continuamente en adelante, corresponden al sistema cretáceo y terciario inferior. Todos estos cordones corren en dirección de norte a sur y están en contacto con el sistema volcánico de la cordillera, es decir, del gran centro volcánico de la cordillera central salían en forma radial corrientes de magma, que atravesaron la precordillera y llegaron hasta la zona subandina. Por el hecho que los cordones de sierras de esta comarca corren más o menos paralelos de norte a sur, se podría creer que se tratara de cadenas de plegamientos, formadas por una acción tangencial, lo que no es el caso, pues las cumbres están compuestas generalmente de rocas efusivas, y donde faltan las rocas de magma, las capas conservan su posición primaria.

De Tecka trasladé el campamento general a la casa de Vargas en el río Corcovado, para practicar estudios en esta cuenca y en las serranías de esta región.

Hemos seguido el río Tecka en dirección de sus nacientes. Este describe una gran curva al rededor del cerro Cuche y recibe afluentes del lado este, sur y oeste. En el norte nacen en el mismo cordón de sierras afluentes de los ríos Corintos y Huemules, resultando que el cordón de la sierra Cuche forma una división de aguas continentales, pues allí nacen tres sistemas de ríos, de los que dos corren en distintas direcciones al Pacífico y el otro al Atlántico.

En la planicie las barrancas a ambos lados del río Tecka están formadas, como en su curso inferior, de las areniscas plioceuas cubiertas de rodados glaciales. Unas dos leguas más arriba del lugar donde el río forma una rápida curva hacia el oeste, encontré los primeros diques de rocas efusivas que atraviesan capas sedimentarias, probablemente miocenas. Estos depósitos se componen principalmente de estratos limosos y arenosos tobíferos y alternan con conglomerados, en los que faltan los guijarros de rocas graníticas y efusivas, lo que prueba que son más antiguos que la cordillera. En los estratos limosos, que están ligeramente dislocados, encontré impresiones de moluscos de agua dulce. Próximo a los diques se observan brechas que a veces tienen el carácter de conglomerados.

El río Tecka recibe en la curva dos grandes afluentes que salen de

las sierras de Putrachoique, donde nacen también afluentes del río Genoa. Cerca de la Pampa Grande se unen tres brazos; uno nace en la parte oeste de la sierra Cuche, otro en el costado este de la sierra Nixen, y el tercero tiene su origen en pantanos de la cuenca superior del río Corcovado.

Cada uno de estos brazos tiene más agua que el río Tecka en la altura de la casa Pecoraro. El brazo que nace en la cuenca del río Corcovado, pasa entre dos cordones de colinas formadas de arenisca roja y toba porfírica; un cordón se junta con la sierra Nixen, y el otro se extiende hasta la sierra de Putrachoique. Según el plano levantado por el ingeniero Guglielmetti los pantanos donde nace este brazo, tienen 755 metros de altura sobre el mar, y donde éste se une con el río Tecka, 710 metros.

Primeramente hice una excursión al rededor de las sierras Nixen. En el curso inferior del río Corcovado el valle presenta el carácter de un estrecho, como los del Pacífico. El paraje donde se hallan las casas de Steinkamp, Day y Greffin, forma una gran depresión, la que está en comunicación con la cuenca de la Colonia 16 de Octubre. En esta depresión se unen los ríos Huemules y Frío con el Corcovado, el que después de pasar por una pampa, toma el nombre de río Carrenleufú y desagua en el río Palena.

Antes de llegar a la gran depresión el río Corcovado pasa por una estrechura. En el lado oeste se eleva bruscamente un grupo de macizos, al que pertenecen los cerros Fierro, Herrero de 1860 metros de altura, Central de 2050 metros y otro sin nombre de 2140 metros [1]. Todos estos macizos, que corresponden a la cordillera central, están cubiertos de enormes ventisqueros; del lado este se alza el macizo Nixen con picos de 1700 a 2000 metros de altura. En esta parte la base de la sierra es formada de granito pulido y estriado por glaciares que han pasado por este estrecho. El granito ha atravesado acá depósitos de toba gris. Recostados contra las altas peñas hay terraplenes de 300 y más metros de elevación, compuestos de rodados glaciales. En el costado suroeste del cerro Nixen hay una planicie en que se ha conservado el pequeño lago Williams.

Al salir de la casa Vargas y antes de llegar a este lago se pasa por una colina que se une con el cerro Nixen, y la que se compone de rocas detríticas, porfíricas y de arenisca roja. En las barrancas de los arroyos que cavaron sus cauces en esta colina, se ven capas lacustres depositadas contra los sedimentos porfíricos, y encima de ellos hay rodados fluvio-glaciales.

[1] En mi mapa lo denomino « Macizo Irigoyen », en recuerdo del doctor Bernardo de Irigoyen que, en su carácter de ministro secretario de Estado, en el departamento de Relaciones exteriores, intervino en los tratados de límites con Chile (véase la lám. VII, fig. 2).

Cruzando la estrechura próxima a la casa Greffin, encontré en un depósito de toba gris, atravesado de granito, restos de peces y de tortugas. En esta angostura se repite el mismo fenómeno que hemos visto en la Colonia 16 de Octubre entre las sierras Langley y Nahuelpan; las capas de terraplenes tienen un declive contrario al curso del río Corcovado; parece, empero, que este estrecho se haya rellenado recién en tiempos postglaciales.

En la cuenca inferior del río Corcovado había en tiempos terciarios un lago, que comunicaba por el estrecho con otro lago, que existía en el curso superior, y que se extendía hasta el lago General Paz. Toda esta comarca formaba en el período glacial un campo de hielo continental, que tenía su corriente en dirección sureste, y que transportaba el detrito a las mesetas del río Tecka. En tiempos relativamente recientes los glaciares se retiraron hacia las cumbres de los altos macizos que se hallan en el oeste del río, y entonces los torrentes, que salían de sus murallas, llenaron de materiales todo el estrecho, formando dos lagos, que comunicaban por un río, como lo he explicado en otras ocasiones. Saqué una vista fotográfica de este interesante paraje (véase la lám. VII, fig. 2). En ella se puede ver que las cumbres están cubiertas de grandes ventisqueros, y que los torrentes que bajan por las quebradas, transportan aún hoy materiales a la estrechura. Se distingue también claramente que el terraplén tiene un declive contrario al actual curso del río, lo que prueba que el lago en la cuenca comunicaba en un tiempo, por un río, con otro que se hallaba en la parte superior, y que se extendía hasta el actual lago General Paz. Cuando empezaba a desagotarse el lago que existía en la depresión inferior, el otro en la parte superior comenzaba a desaguarse en dirección opuesta, y el río Corcovado cavó con el tiempo una honda garganta en el fondo del antiguo estrecho.

Se nota también aquí, como en el estrecho de las cuencas de 16 de Octubre y de Corintos, dos escalones; el inferior se eleva unos 300 metros sobre el actual curso del río, y el otro es por lo menos 100 metros más alto.

El primero indica claramente la antigua salida del lago formada en la cuenca inferior, la que existía en el curso superior del actual río Corcovado. Cuando se formó el segundo escalón, el agua se represó hasta la Pampa Grande, en la que se observan en muchas partes depósitos lacustres muy recientes y se ha conservado el lago Williams, que se halla en la planicie del terraplén, la cual tiene una altura aproximada de 850 metros.

El paraje de la cuenca inferior del río Corcovado ofrece semejanza con la comarca de Cholila. En el lado norte se halla el cordón de colinas que se extiende hasta el cordón de las sierras de Tecka, el que separa las depresiones de la Colonia 16 de Octubre y de Corintos de la

Pampa Grande y de la cuenca del Corcovado inferior. En esta parte se han conservado los lagos Fearbal, Huemules, Vaca, Salto y otros más pequeños, y del lado sudoeste, entre el cerro Fierro y el cordón de las Tobas, existe una pampa cruzada por el río Carrenleufú, que presenta todavía hoy el carácter de un fondo de lago.

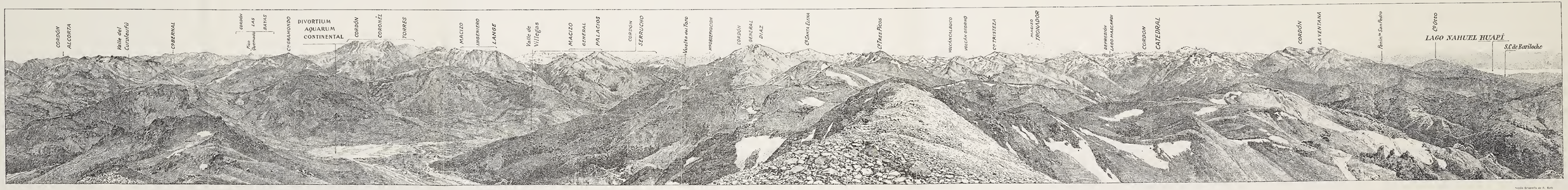
En las inmediaciones de la casa de Day se encuentra el arroyo del Carbón, que nace en el cordón de colinas. Las barrancas se componen de capas de toba, arenisca y limo, que alternan con espesos bancos de conglomerados en posición perturbada como en las colinas de Cholila, con la diferencia que aquí existen depósitos de la formación de arenisca roja cretácea. La correlación de los estratos cambia continuamente en cortas distancias. Aquí se halla una toba porfírica muy característica de la formación de la arenisca roja. En una masa de ceniza fina muy dura hay cristales de cuarzo, que dan a esta toba el aspecto de arenisca, pero en vez de ser formada de granos redondeados como en la arenisca común, son cristales arrojados conjuntamente con la ceniza durante la erupción. El rumbo general de las capas es de norte a sur con un declive al este, pero como cambia frecuentemente la dirección, se ve que los antiguos pliegues han sufrido dislocaciones posteriores. Al noreste de la casa de Day hay una colina, en que afloran rocas graníticas, y se nota que estas han dislocado nuevamente las capas sedimentarias cretáceas y del terciario inferior. En unos estratos de limo tobífero hay pequeñas vetas de carbón. Pregunté al minero Day, si más al interior de la colina existían yacimientos de carbón explotable, y me contestó que, efectivamente, había capas más espesas, pero que todo estaba muy revuelto, y que habría que practicar perforaciones. Según su opinión, en una región con tantos montes la explotación de carbón sería un mal negocio.

Encima de las capas sedimentarias dislocadas se observan en las barrancas estratos lacustres de limo y de arenisca y espesos bancos de conglomerados en posición completamente horizontal, que llegan de 300 a 400 metros más arriba de la cuenca en que se halla la casa de Day. Esto prueba que el nivel del antiguo lago de la cuenca inferior del río Corcovado alcanzaba una altura de unos 750 metros.

Siguiendo el río Huemules, las barrancas en su curso inferior presentan el mismo aspecto como en el arroyo Carbón, y antes de llegar a la casa de Áviles afloran rocas graníticas y porfíricas. En esta parte se observan hermosos fenómenos de metamórfosis de contacto. En la masa granítica hay fragmentos de rocas porfíricas, lo que demuestra que el granito ha atravesado acá los depósitos porfíricos. Las dos clases de rocas alternan varias veces. Cerca de la casa de Áviles predomina el granito. Estas rocas están pulidas y estriadas, y se ve que en este paraje ha pasado una corriente glacial.

Antes de llegar a la casa de Áviles se observan en una barranca ca-

Según fotografía de S. Roth



Dibujo de L. Kipenses

Litografía Grimpelli de R. Roth

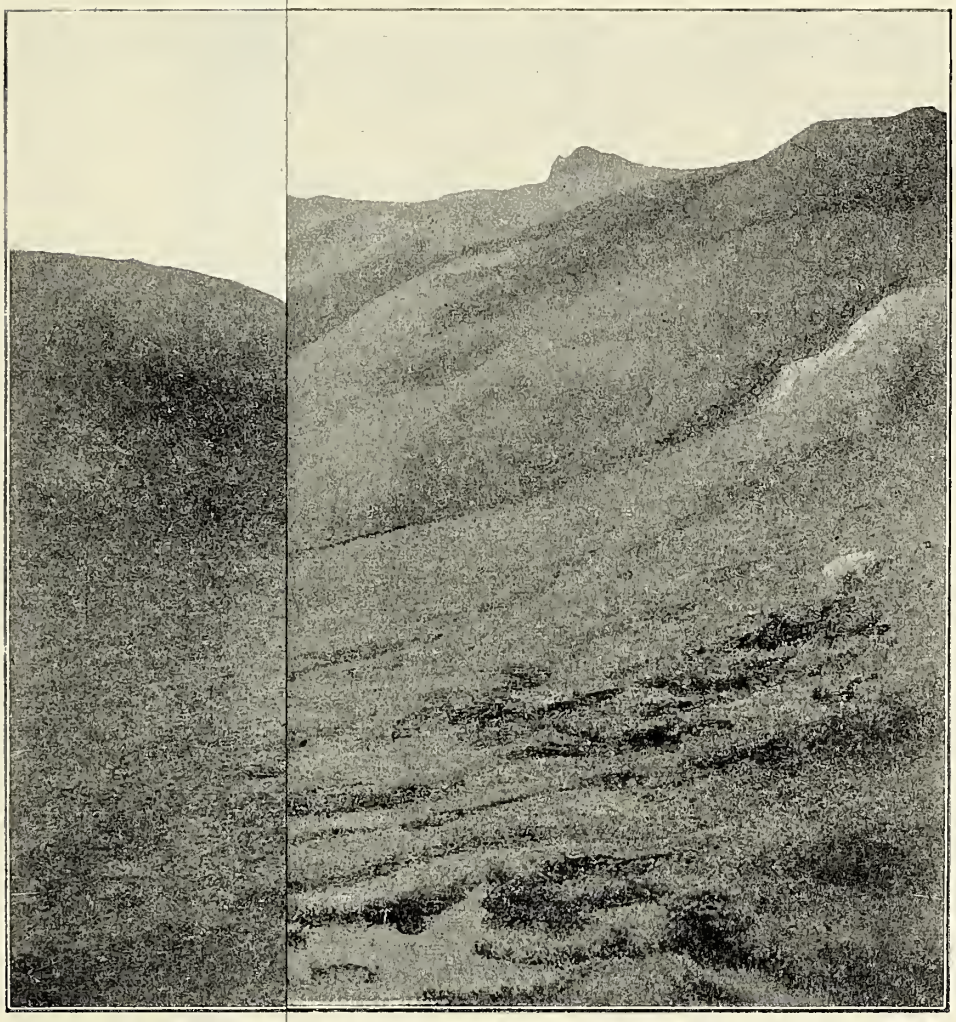
Panorama de la región al sud del lago Nahuel Huapí.

Según fotografía de S. Roth

Capas sedimentarias plegadas en forma de abanico al sud del Cerro Colorado, correspondientes al cordón de las Sierras Bayas

Según fotografía de S. Roth

Dique de rocas graníticas en el río Chubut superior



Según fotografía de S. Roth

Brazo del rio Chubut

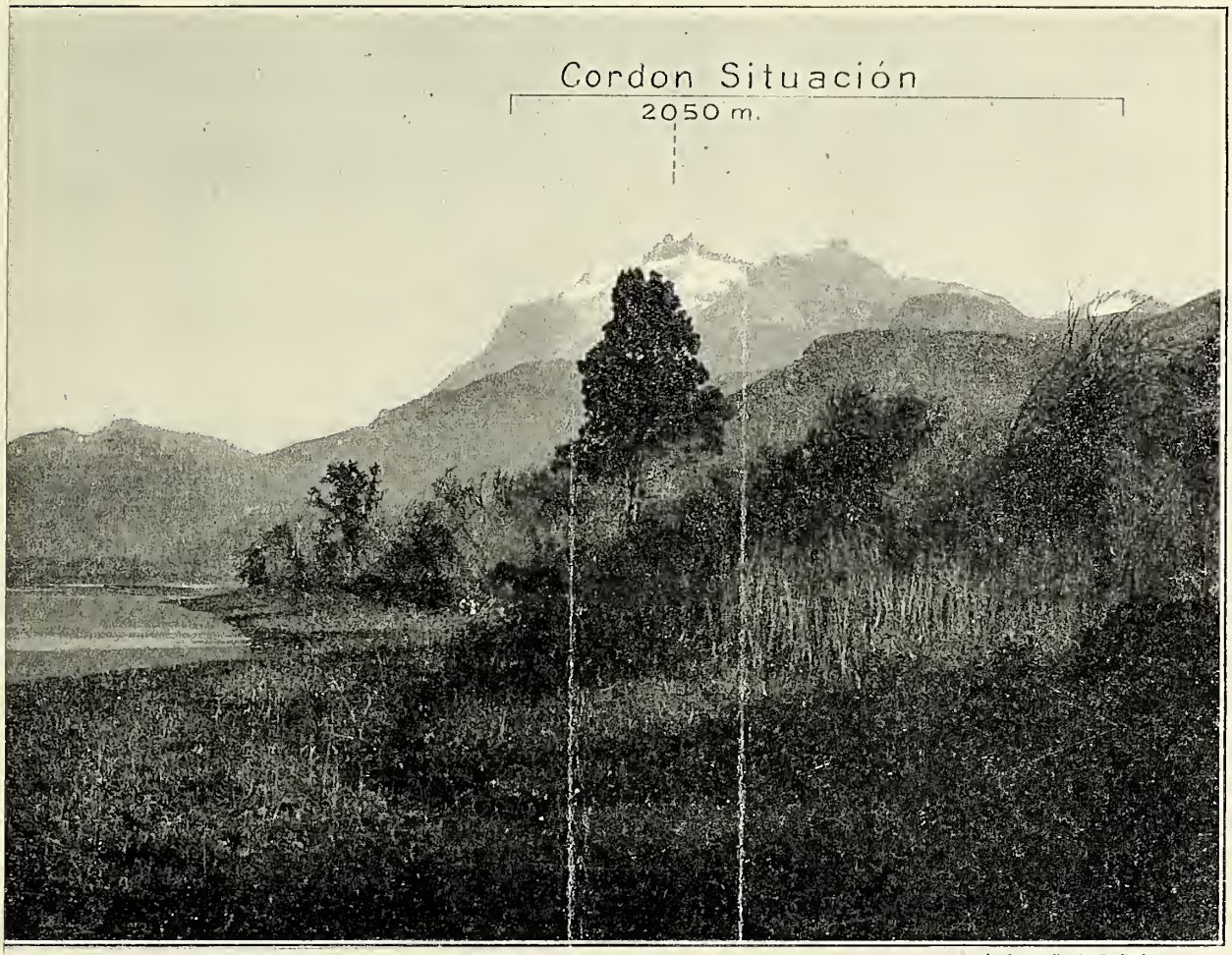
Brazo del rio Chubut

Según fotografía de S. Roth

Divortium aquarum interoceánico en una antigua caldera volcánica donde nacen afluentes de los rios Chubut y Manso

Según fotografía de S. Roth

Vista de un antiguo fondo de lago, atravesado por un arroyo, en la depresión de la Colonia 16 de Octubre



Según fotografía de S. Roth

Según fotografía de S. Roth.

Río Fetaleufú en la parte donde comunica con la depresión de la Colonia 16 de Octubre (300 m.)

Macizo

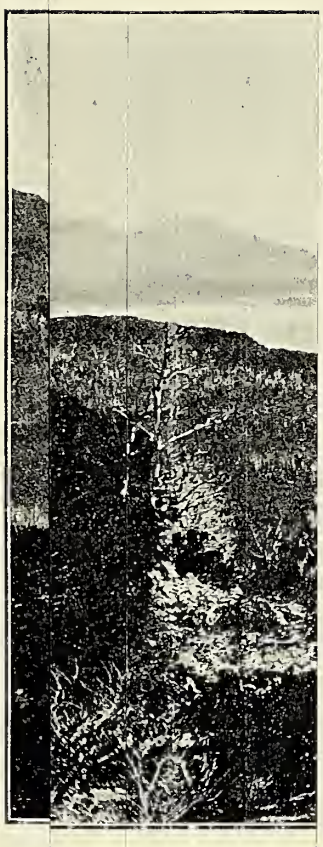
desaguaba antes en el Atl

Según fotografía de S. Roth

Antiguo fondo de lago en la cuenca del Río Corintos

Según fotografía de S. Roth

Grupo de macizo granítico en el valle inferior del río Corcovado, demostrando el fondo de un antiguo lago que desaguaba antes en el Atlántico



m.)

Según fotografía de C. Bruch

Vista del lago Nahuel Huapi con los pequeños lagos en la península de San Pedro (765 m.)

pas de arenisca tobífera depositadas directamente encima del granito. En ellas encontré restos de *Protypotherium*, *Nesodon*, placas de *Propalaeoplophorus* y *Peltephilus*, que son géneros que abundan en la formación patagónica. En los mismos estratos hallé también dientes de los géneros *Toxodon* y *Notodon*, así como un trozo de maxilar de un *Megatherium* de tamaño tan grande como el del loess de Monte Hermoso. A primera vista se podría suponer que correspondiesen a depósitos de la formación patagónica, pero los tres últimos géneros demuestran que se trata de una fauna que forma la transición entre la del piso santacruceense y la del entrerriense. Más al sur, en el río Frías, encontré la misma mezcla de tipos, y sobre esta fauna F. Ameghino ha establecido un nuevo piso, llamándolo « Friasense » (Friaséen).

La población Áviles se halla en una pampa de unos 15 kilómetros de largo, por más o menos dos de ancho, la que está cubierta de aluviones, pero se ve bien que se trata de un antiguo fondo de lago. La llanura parece tener un suave declive hacia el este, y está atravesada por el río Huemules, que no tiene en esta parte barrancas. Los peones que me acompañaron, decían: « Este río corre cuesta arriba ». La corriente es tan suave que hemos tenido que hacer flotar un papel para poder constatar su verdadera dirección. Como los arroyos describen muchas vueltas, parece que corriesen en distintas direcciones. Los peones sostenían, que eran dos ríos: de que uno era el Huemules, y que el otro corriese por la Pampa Grande al río Tecka. Hemos tenido que hacer varias veces la prueba con el papel para asegurarnos de que todos estos arroyos son afluentes del río Huemules. El fenómeno se explica por la circunstancia de que en el tiempo preglacial la abra entre el cerro Nixen y el cordón del lado norte, por donde corre ahora el río, no existía. El antiguo lago de este paraje estaba unido con otro en la Pampa Grande, y los dos desaguaban por el río Tecka. Las rocas pulidas y estriadas en la abra demuestran que en esta parte pasaba una corriente glacial, la que ha profundizado la abra de tal manera que el lago se desagotó entonces por el lado del río Coreovado. Después de haberse secado los arroyos que bajan de las sierras, no abrieron cauces en el antiguo fondo del lago, sino derramaron sus aguas en los pantanos, de los que salen zanjones que se unen con el afluente principal del río Huemules.

Entre esta cuenca y la Pampa Grande existen varias pequeñas colinas, en que afloran rocas graníticas y capas detríticas cretáceas. Estas colinas están separadas unas de otras por valles de erosión, en los que hay arroyos o mejor dichos zanjones con agua; unos entran en la Pampa Grande, y otros se juntan con el río Huemules. Este paraje presenta el aspecto de un estero con colinas bajas, y forma una división de las aguas continentales.

En la Pampa Grande, que se extiende hasta el río Coreovado, hay

varios esteros, que son los restos del gran lago que existía antes en esta comarca, y todo indica que éste no ha sido tan profundo como los que ha habido en las depresiones tectónicas de la Cordillera central.

En uno de los esteros próximos del río Corcovado en las inmediaciones de la casa Vargas, nace un afluente del río Tecka. El estero se halla en un terraplén formado de depósitos glaciales que apenas se eleva unos 20 metros sobre el río Corcovado; no obstante, éste no ha conservado su antiguo curso. Este fenómeno se explica por la circunstancia que la pendiente del terreno es mucho mayor hacia la cuenca inferior que en dirección a la Pampa Grande, y por eso el río ha abierto el cauce a través de los depósitos glaciales por aquel lado. La casa Vargas se halla a 725 metros sobre el mar, y pasando la angostura en Nixen hay solamente 420 metros de altura, mientras que la Pampa Grande, donde se unen los diversos afluentes que salen del estero, con el río Tecka, tiene 710 metros de altura. Resulta pues que el actual curso del río Corcovado, en una distancia de 20 kilometros, tiene un declive de 300 metros, siendo el declive del terreno en dirección a Tecka solamente unos 20 metros. Si se construyera un dique en la angostura entre los cerros Nixen y Herrero, el río Corcovado tomaría otra vez su antiguo curso por la Pampa Grande, y el lago General Paz desaguaría por el río Tecka. Con esta obra se obtendría una represa de agua suficiente para poder regar la planicie en Tecka y Genoa.

El afluente del río Tecka que nace en los esteros de esta cuenca, cruza, antes de llegar a la Pampa Grande, el cordón de colinas que se extiende desde el cerro Nixen hasta las serranías Putrachoique. Este afluente pasa por un valle a través de las colinas, las que en esta parte se elevan apenas 50 metros sobre la Pampa; más al sur hay picos que pasan de mil metros de altura.

En estas colinas afloran tobas y brechas porfíricas, cruzadas por diques de rocas de magma, y encima se hallan en posición discordante capas de toba gris, en las que encontré restos de mamíferos. Se ve que después de la sedimentación de la toba porfírica cretácea ha habido un tiempo de denudación, y que luego se depositó la toba gris. En ella hallé una mandíbula de *Propachyrucus,* molares de *Archaeohyrax,* un maxilar superior y un inferior mal conservado de un género del suborden *Toxodontia,* un diente bilobado de un gravigrado, que puede pertenecer a una especie pequeña de *Octodontotherium,* una mandíbula con dientes cilíndricos de un gravigado desconocido y placas de *Praeuphractus* y *Prodasypus.* Con excepción del género *Propachyrucus* todos los demás tipos corresponden a la fauna pyrotheriana de Ameghino [1]. Según

[1] F. Ameghino ha establecido sobre esta fauna un nuevo piso, llamándolo Tecka-nense (Tequécen), y lo coloca en la parte basal de la formación patagónica.

mi opinión, no hay duda que los restos de mamíferos que encontré en la toba gris en la sierra Tepuel y los de aquí, correspondan a un mismo horizonte geológico. En el oeste de la casa de Vargas hay un grupo de colinas con alturas de mil metros, formado de depósitos correspondientes a la formación de la arenisca roja cretácea. Estos depósitos se componen principalmente de tobas de color abigarrado, como se lo observa en la región del lago Colhuapí, donde abundan los restos de los grandes Dinosaurios.

He encontrado en estas colinas únicamente madera petrificada. El color predominante es rojo, alternando con amarillo, verde, azul, blanco, etc. También en la estructura varía mucho la roca. Hay estratos que parecen ser arcilla, pero en realidad no se trata de un producto de descomposición de rocas feldespáticas, sino de ceniza volcánica muy fina, la que ha sido lavada del detrito más grueso arrojado en las erupciones. Todo el complexo de capas tiene el aspecto de estar depositado por el agua en forma de bancos más o menos espesos, y hay capas que no pasan de 5 centímetros de espesor, y otras tienen más de un metro.

Aquí se observan rocas de estructura muy particular; en medio de capas que parecen arenisca, se encuentran vetas de color amarillo claro, que a primera vista podrían tomarse por una roca de magma, pero resulta que es tan dura que raya el vidrio, como la piedra chispa, y presenta todo el carácter de ágata. También hay capas que parecen arenisca, tan dura que apenas se puede romper con el martillo, y mirándola bien, se observa que no son granos de arena redondeados, sino fragmentos detríticos volcánicos, muy consolidados. Aquí he visto un conglomerado muy singular. Se compone de diferentes piedras calcedónicas del tamaño de avellana, ligadas con una masa silícea, que también raya el vidrio y se asemeja a un conglomerado de ágata. Todos estos sedimentos parecen ser petrificados por aguas termales silíceas.

En ninguna de estas colinas he visto rocas graníticas u otras neovolcánicas, sino solamente diques de rocas porfíricas, lo que es muy significativo, pues nos prueba de que se trata de un sistema de sierras más antiguas que la cordillera. Por esta razón las capas sedimentarias están menos revueltas que en las partes donde han sido atravesadas de rocas neovolcánicas. Las capas llevan un rumbo fijo más o menos de norte a sur con un declive al oeste; aquí se nota una isoclinal bien caracterizada por las capas que se repiten.

Todas las sierras de esta comarca han estado durante largos espacios de tiempo expuestas a la erosión; aquí faltan los depósitos de la toba gris, y en cambio se observan en su base, sobre los planos denudados, estratos lacustres pliocenos; una prueba de que aquí existía un lago en el tiempo terciario. Además las rocas porfíricas están pulidas y estriadas por las corrientes de hielo que tenían su salida a las mesetas de la zona subandina.

Por todo lo que he visto en el río Corcovado y en la Pampa Grande, he llegado a la conclusión que en este paraje hay dos cuencas de diferente origen. La del curso inferior que se halla entre los macizos graníticos, es de origen tectónico, mientras que la del curso superior y de la Pampa Grande, es de erosión. En las dos cuencas existían antes grandes lagos que tenían su desagüe por el río Tecka y el de Genoa. Cuando en el tiempo postglacial el río Carrenleufú se abrió paso al través de la cordillera central, se comenzaron a desagotarse por este lado no solamente los lagos que existían aquí, sino los de las depresiones en Corintos y 16 de Octubre.

La particularidad de la comarca del río Corcovado y de la Pampa Grande consiste por una parte en el hecho de que los macizos graníticos de la cordillera central se traban directamente con los cordones de montañas y de colinas formadas de capas sedimentarias, plegadas en tiempo del cretáceo y terciario inferior, faltando el sistema de la precordillera, que forma más al norte la transición entre los macizos de rocas volcánicas y la zona sedimentaria subandina. Por otra parte existían aquí lagos en depresiones tectónicas y en antiguas cuencas y valles, formadas por la denudación.

En el capítulo siguiente se verá que más al sur se hallan en grandes cuencas de erosión enormes depósitos sedimentarios lacustres y fluviales, que tienen mucha semejanza con la molasa en los Alpes de Suiza

(Continuará.)

CÉRVIDOS ACTUALES Y FÓSILES DE SUD AMÉRICA

REVISIÓN DE LAS FORMAS EXTINGUIDAS PAMPEANAS

Por EDUARDO CARETTE

El renombrado zoólogo que en vida fué Sir Richard Lydekker, colaborador del doctor Francisco P. Moreno en el estudio de nuestras faunas de mamíferos fósiles, terminó sus tareas en el Museo Británico con un catálogo razonado de los rumiantes, cuya última parte, aparecida después de su fallecimiento, y dedicada casi enteramente al grupo de los Cérvidos, me ha sugerido este trabajo de revisión de nuestros ciervos fósiles que ahora someto a la benevolencia de mis colegas; con ella me he iniciado en este grupo inmigrante en Sud América, tan interesante para nuestros estudios de zoogeografía actual como para nuestros ensayos de correlación geo-paleontológica, apenas reveladas.

Por ello mismo, creo cumplir con una sagrada deuda al reunir aquí los nombres de los dos ilustres maestros que encabezan esta memoria: el del doctor Moreno, a quien debemos los paleontólogos del Museo de La Plata el abundante material de estudio que será siempre nuestro orgullo; y el de Sir Richard Lydekker, que nunca no ha dejado de estar ligado a nuestra institución desde el día en que puso su talento al servicio de la ciencia argentina.

No he de ser yo quien diga si he conseguido el objeto que modestamente me proponía al escribir estas páginas; deseoso, primeramente, de ofrecer tan sólo una revisión de las formas fósiles de Cérvidos hasta la fecha descritas para Sud América, cuyo material típico pertenece casi exclusivamente a nuestras colecciones, me he visto después llevado a considerar la sistemática de las formas actuales, e insensiblemente esta ingrata tarea me ha conducido a someter a un atento examen los cuadros taxonómicos de zoólogos y paleontólogos. El resultado de mis cavilaciones sobre ese tópico es el proyecto de clasificación que sin otra preten-

sión ofrezco a la crítica, y la nueva distribución genérica y específica de los ciervos fósiles pampeanos con que termina mi trabajo.

Puede que me haya equivocado e, involuntariamente, haya repetido lo que otros más sabios ya dijeran. Sirva en mi defensa la escasez bibliográfica a que he tenido que ceñirme, no obstante mis empeños en busca de tales fuentes.

A este respecto debo manifestar que he sido ayudado eficazmente por los señores doctor Roberto Dabbene y profesor Félix F. Outes, quienes pusieron a mi alcance obras para mí, sin esta su amable intervención, inaccesibles. Me es grato expresarles aquí mi agradecimiento; lo mismo que al doctor Luis M. Torres, director del Museo, por el interés que ha tomado en la publicación de estas páginas, y a mi buen amigo el doctor Carlos Brych, quien, con su bien conocida pericia, hase encargado de su ilustración gráfica.

I

Historia de los descubrimientos de Cérvidos fósiles americanos

Los Cérvidos han dejado numerosos restos en las capas terciarias neogénicas: en Europa, especialmente, se señala por millares los trozos de cornamentas y sus restos esqueléticos hallados en los estratos diluviales. En América, tales materiales fósiles no faltan seguramente, pero son mucho más escasos y muy incompletos, circunstancias que han dado origen a una profusa y engorrosa lista de especies nuevas, cuya enumeración cronológica debemos considerar previamente a toda discusión morfológica.

Como para muchos otros grupos de mamíferos sudamericanos, encontramos la primera noticia respecto de los Cérvidos fósiles en las obras de Lund sobre la fauna de Lagoa Santa. A mediados del siglo pasado, Lund anunciaba el hallazgo de tres especies fósiles de *Cervus*, muy semejantes a formas vivientes y representadas por buen número de restos, que designa como *Cervus aff. simplicicorni, C. aff. paludoso* y *C. aff. campestri* [1].

Algunos años más tarde, el paleontólogo Bravard inicia la exploración geo-paleontológica de nuestro territorio, y en 1857 y 1858 da a conocer, en sus *Observaciones geológicas sobre la hoya del Plata* y en una *Monografía de los alrededores del Paraná*, los resultados paleontológicos

[1] Lund, *Blik paa Brasiliens dyreverden, ec. Denska Vid. Selsk Skr.*, IX, 1842, y *Meddelelse af det udbytte de i 1844 undersögte knoglehuler have afgivet til kundskaben om Brasiliens dyreverden... Vid. Selsk. nat. og math Afh.*, XII, Lagoa Santa, 1844, páginas 86-89.

de sus investigaciones [1], reproducidos más tarde por P. Gervais (1867-69) [2] y Burmeister (1879) [3]: de la reseña de estos autores resultaría que Bravard había señalado cuatro especies fósiles de *Cervus*: el *C. magnus* de las arenas pampeanas pliocenas, el *C. diluvianus*, y los *C. pampaeus* y *entrerianus* de las arenas pampeanas de Paraná; todas ellas no caracterizadas.

En 1864, Burmeister, en el tomo I de los *Anales del Museo público de Buenos Aires*, al ofrecer una *Lista de los mamíferos fósiles del terreno diluviano* [4], dice respecto de los *Cervina*: «dos especies muy parecidas a *Cervus paludosus* y *C. campestris* han vivido en la época diluviana y hay restos (de ellas) en el Museo y en la colección de don Manuel Egúía. Bravard ha llamado la mayor *C. magnus* y la menor *C. pampaeus*: probablemente son idénticas a las halladas por Lund en las cavernas de Minas Geraes». En el *Suplemento a los caballos fósiles de la formación pampeana*, y en la *Description physique de la République Argentine*, tomo III (1875-1879) [5], Burmeister se ratifica en esa opinión, considerando como perteneciente a *C. paludosus* y *C. campestris* el material fósil que Bravard tenía por característico de sus *C. magnus* y *C. pampaeus*.

En 1880 aparece la *Antigüedad del hombre en el Plata* [6]: Florentino Ameghino anuncia entonces el hallazgo de numerosísimos restos de ciervos en los paraderos del hombre prehistórico y dentro de las capas pampeanas: esos restos, que con igual abundancia nunca se habrían vuelto a encontrar, corresponderían a muchas especies fósiles de Cérvidos, unas ya reveladas por las exploraciones de Lund y Bravard, otras descritas por el mismo Ameghino en colaboración con Henri Gervais, y alguna que otra enteramente nueva. En efecto, en la enumeración de los *Mamíferos fósiles de Sud América*, Gervais y Ameghino [7] habían adoptado las

[1] A. Bravard, *Observaciones geológicas sobre la hoya del Plata*, Buenos Aires, 1857; y *Fauna pliocena de la América del Sur*, en *Geología de las Pampas. Registro estadístico del estado de Buenos Aires*, tomo I, 1857, página 10, Buenos Aires, 1858.

[2] P. Gervais, *Nouvelles recherches sur les animaux vertébrés vivants et fossiles*, 1er série, 2e partie: *Recherches sur différents groupes de mammifères fossiles de l'Amérique méridionale*, en *Zoologie et Paléontologie générales*, Paris, 1867-69.

[3] G. Burmeister, *Enumeratio specierum mammalium formationem quaternariae pampeanae*, etc. Apéndice de *Los caballos fósiles de la formación pampeana*, página 84, Buenos Aires, 1879.

[4] G. Burmeister, *Fauna argentina: Mamíferos fósiles*, en *Anales del Museo público de Buenos Aires*, tomo I, páginas 234-5, Buenos Aires, 1864-69.

[5] G. Burmeister, *Mammifères. Description physique de la République Argentine*, tomo III, páginas 459-466, Buenos Aires, 1879.

[6] Fl. Ameghino, *La antigüedad del hombre en el Plata*, 1880, tomo I y II y edición Cultura Argentina, Buenos Aires, 1918.

[7] Gervais et Ameghino, *Les mammifères fossiles de l'Amérique méridionale*, numéros 175 a 187, páginas 122-129, París-Buenos Aires, 1880.

especies de Lund y, en su mayoría, las de Bravard, subsistiendo, pues, para esos autores, como buenas especies, los *C. aff. campestri, C. aff. simplicicorni, C. aff. paludoso, C. pampaeus, C. diluvianus, C. entrerianus* (estos dos últimos no caracterizados ni descritos) y el *C. pampaeus* tenido por próximo del actual *C. campestris;* desapareciendo, en cambio, de la nomenclatura el *Cervus magnus* Brav. por idéntico al *C. aff. paludoso.*

Fuera de estas especies ya conocidas y de *C. rufus* Cuv., Gervais y Ameghino, a base de nuevos materiales, describen brevemente una serie de formas dudosas y tres especies nuevas que son las siguientes:

1. *Cervus dubius* (nº 179): representado por «un cráneo provisto de un cuerno con un solo mogote corto y delgado», procedente de Bolivia, en donde lo habría recogido Castelnau con restos de *Scelidotherium* (aunque, en verdad, no parece citado en la reseña zoo-paleontológica del correspondiente viaje).

2. *Cervus tuberculatus* (nº 181): esa especie nueva está fundada en un trozo de mandíbula, con dos molares y dos premolares, caracterizados «por la existencia en su cara interna de un pequeño tubérculo situado en los molares al nivel del surco interno, y en los premolares en la parte anterior del lóbulo posterior».

3. *Cervus brachyceros* (nº 185): la representa un fragmento de cuerno con rastros de dos mogotes, «uno de dirección anterior y otro prolongación del eje principal, de dirección póstero-superior» (fig. 1, nº 1).

A las especies dudosas (nº 183, 184) pertenecen tres fragmentos de cuernos, dos de ellos «depositados en las colecciones de Cope»: el primero sería de «forma parecida a la del reno»; el segundo, «muy delgado, sin tubérculos en la superficie, provisto de cuatro mogotes quebrados»; en cuanto al tercero, igualmente desprovisto de tubérculos superficiales, pero adornado por surcos longitudinales muy acentuados, Gervais y Ameghino lo consideran como una forma «diferente del Blastocero sudamericano por la presencia de un mogote basal muy desarrollado».

En la ya recordada *Antigüedad del hombre,* Ameghino enumera nuevamente todas estas formas, agregándoles la mención de tres especies inéditas y una nueva, el *Cervus mesolithicus,* «extinguida muy recientemente», y que en cuanto a los demás ciervos se caracterizaría «sobre todo por la curvatura muy pronunciada del borde inferior del cuerpo de la mandíbula, como también por el espesor y solidez del mismo hueso».

No solamente en la Argentina se iba señalando Cérvidos fósiles: en 1875, Th. Wolf[1], que fuera explorando la región ecuatoriana de Río Bamba, daba cuenta de haber hallado en Punin los restos de dos *Cervus* fó-

[1] Th. Wolf, *Knochenschlucht von Punin bei Riobamba,* in *Neues Jahrbuch für Min. Geol. u. Palaeontologie,* 1880, página 155 (citado por Branco).

siles, uno de grandes dimensiones, el *C. Chimborassi* y otro posiblemente idéntico con *Cervus chilensis*, el *C. Riobambensis*. Desgraciadamente este autor no acompaña esta noticia de ninguna descripción.

La fauna fósil de Punin fué reestudiada en 1883 por W. Branco [1], quien disponía de las colecciones obtenidas en los mismos yacimientos por Reiss y Stübel: los Cérvidos estaban representados allí por restos esqueléticos, fragmentos de cuernos, además de alguna dentadura, todo ello muy incompleto y sólo suficiente para reconocer una especie, el *C. aff. chilensis*, y tres a cinco « formas dudosas » que Branco declara no poder identificar por la falta de material de comparación. Los cuernos del *C. aff. chilensis* llevan, dice Branco, además de los tubérculos característicos para la especie viviente, profundos surcos longitudinales, más marcados que en *C. campestris* y acompañados de fuertes tubérculos en su parte proximal; a regular distancia de la base nace un mogote subbasal. Un fragmento de cuerno de la misma colección le hace pensar en *C. capreolus* de Europa; un tercero, casi liso y con rama muy encorvada, en *Cervus dama*. A una especie de mayor tamaño habrían pertenecido todo un grupo de otros fragmentos de cuernos, los cuales, por la inserción de la rama ocular, según Branco, recuerdan al *Cervus elaphus*. En cuanto a los dientes, molares y premolares inferiores, bastaría su solo tamaño, para indicar la presencia de dos especies fósiles igualmente cercanas de *Cervus dama*: todos o casi todos esos dientes llevan columnas basales que para los M^3 son hasta dobles y triples. Los restos del esqueleto corresponden, en parte, a una especie de dimensiones semejantes al *Cervus capreolus*.

Mientras tanto, se había descubierto también algún material en el Brasil: Lydekker [2], al hacer la revisión de los restos de mamíferos fósiles del Museo Británico, da cuenta de la existencia entre la fauna fósil de las cavernas de Minas Geraes, del *Cariacus rufus* y de otros *Coassina*, representados por series molares; éstas, por su diverso tamaño, forman tres grupos que recuerdan a *C. simplicicornis*, *C. memorivagus* y *Pudu*. En su mismo catálogo de 1885-1887, Lydekker cita un *calvarium* que habría pertenecido a la colección Bravard y sería el tipo del *Cervus magnus* de ese autor, idéntico, como lo quería Burmeister, al actual *Cervus paludosus* Desm.

Con el año 1888 comienza una nueva época para el conocimiento de los Cérvidos fósiles americanos, especialmente los argentinos: en efec-

[1] W. Branco, *Ueber eine fossile Säugetierfauna von Punin bei Riobamba... Palaeontol. Abhandl.*, Bd. I, H. 2, p. 130, Taf. XVIII, fig. 1-5, Berlín, 1883.

[2] R. Lydekker, *Catalogue of the fossil Mammalia in the British Museum*, Pt. II y V, supplement; página 78-139 y 329, London, 1885-87.

to, hasta entonces, y sin duda que por causa de la exigüidad de los restos fósiles, los autores se han limitado casi exclusivamente a reconocer en las formas extinguidas la semejanza o afinidad con las vivientes, pues de las nuevas especies debemos hacer casi completa abstracción: o son simples nomina nuda (las de Bravard, Wolf, etc.), o son tan pobremente caracterizadas que, a falta de las piezas originales, resulta casi inútil ensayar de identificarlas.

En 1888, Florentino Ameghino, entonces encargado de nuestra sección paleontológica, hace público un breve trabajo titulado *Rápidas diágnosis* [1], exclusivamente fundado en el material fósil depositado en el Museo; él es el punto de partida de todos sus escritos posteriores sobre los Cérvidos, por más que allí ubica aún todas las especies argentinas dentro del único género eurasiático *Cervus*.

De las especies descritas en colaboración con Henri Gervais, ahora sólo menciona el *C. brachyceros*, objeto de una redescripción: por lo demás, trae a colación nueve especies nuevas, las cuales, de acuerdo con la morfología de los cuernos, distribuye en cinco grupos:

Grupo A. — Cuernos cilíndrico-aplastados, más o menos cilíndricos en el curso de la rama principal, muy arqueada, aplastados en las bifurcaciones, y con casi todas sus ramificaciones colocadas a un mismo lado y de dirección ántero-externa. Mogote ocular colocado muy arriba de la base.
C. fragilis, C. ensenadensis Amegh.

Grupo B. — Cuernos cilíndricos, rectos, cortos, gruesos, con ramificaciones regulares a ambos lados, la primera bastante alejada de la base. (*Blastocerus* Gray). *C. azpeitianus* Amegh.

Grupo C. — Cuernos cilíndrico-aplastados, con mogote ocular basal, de dirección ántero-superior. *C. brachyceros* Gerv. & Amegh., *C. lujanensis* y *C. palaeoplatensis* Amegh.

Grupo D. — Cuernos divididos en la base, o un poco arriba de ella, en dos ramas cortas de dirección anterior y posterior, subdivididas o no.
C. sulcatus, C. seleniticus Amegh.

Grupo E. — Cuernos muy grandes, aplastados en todo su largo, fuertemente ensanchados en las bifurcaciones (con aspecto de reno o de *Megaceros*).
C. ultra Amegh.

Aunque esos grupos creados por Ameghino no vengan señalados por ninguna denominación, debemos acordarles el valor de subgéneros, pues la mención que hace el autor de la equivalencia de su grupo B. con *Blastocerus* no significa otra cosa. Veamos ahora cómo están caracterizadas las especies y cuál es el material que les ha servido de fundamento.

[1] Fl. Ameghino, *Rápidas diagnosis de mamíferos fósiles nuevos*, etc., números 14-22, páginas 11-14, Buenos Aires, febrero 1888.

Cornamentas típicas de: 1, *Furcifer sulcatus* Amegh.; 2, *Blastocerus campestris fossilis* Amegh.; 3, *Paraceros fragilis* Amegh.; 4, *Cervus lujanensis* Amegh.; 5, *Cervus brachyceros* Amegh. Emende; 6, *Furcifer seleniticus* Amegh.; 7, *Paraceros ensenadensis* Amegh.; 8, *Antifer ultra* Amegh.; 9, *Blastocerus azpeitianus* Amegh.; 10, *Cervus palaeoplatensis* Amegh.

La especie *C. fragilis* (nº 14) se distingue por sus cuernos largos, delgados, casi enteramente cilíndricos, ramificados y adornados con pequeños surcos longitudinales, poco aparentes. La representa un trozo basal de cuerno, con tres mogotes dirigidos lateralmente, el cual procede del pampeano medio del río Arrecifes (lám. I, fig. 3).

El *C. ensenadensis* (nº 15) viene a ser una especie de mayores dimensiones; sus cuernos serían caracterizados por su base casi cilíndrica, la rama principal muy aplastada, una cara anterior enteramente lisa, algo convexa, y la posterior casi chata y fuertemente surcada longitudinalmente. Se funda esta especie en un corto trozo basal de cornamenta con una sola ramificación, que procede del pampeano inferior de la Ensenada (lám. I, fig. 7).

El *C. azpeitianus* (nº 16), del pampeano lacustre de Luján, pertenecería, como hemos visto, al grupo *Blastoceros* de Gray: está representada esta forma por la «parte superior de un cuerno con una larga rama principal, muy aplastada al nivel de las bifurcaciones y subdividida en tres secundarias», la que Ameghino considera como ramificación accesoria de otra mayor. Por la disposición de las ramificaciones, esta especie se alejaría, según el autor, de *C. paludosus,* lo mismo que por el aspecto superficial del cuerno, cuyas típicas verrugas son reemplazadas por acanaladuras longitudinales poco profundas (lám. I, fig. 9).

La especie número 17 es el *C. brachyceros,* ahora caracterizado por un asta principal larga, aplastada en toda su longitud, de diámetro bastante uniforme, doblemente encorvada en forma de S, provista de un mogote ocular subdividido en tres puntas, y de dos mogotes superiores dirigidos hacia afuera. Este cuerno incompleto procede del pampeano superior. (lám. I, fig. 5).

El *C. lujanensis* (nº 18) es bastante parecido al anterior, pero de tamaño algo mayor, aunque con cuernos más delgados. La rama principal en éstos se vuelve más aplastada a medida que se aleja de la base: su cara ántero-interna está cubierta por verrugas altas y aisladas que, cada vez más ralas, son reemplazadas en la parte superior de las astas por leves surcos longitudinales; la cara póstero-externa es lisa o longitudinalmente surcada. Lo mismo que en *C. brachyceros,* hay un mogote ocular y dos ramificaciones superiores. La pieza típica de la especie es un cuerno incompleto (lám. I, fig. 4); es propia del pampeano superior y del lacustre.

La tercera forma del grupo C., el *Cervus palaeoplatensis* (nº 19), igualmente proveniente del pampeano de Luján, y representada por un cuerno muy incompleto; es considerada por Ameghino como forma de grandes dimensiones caracterizada por sus cornamentas sin verrugas, inferiormente muy aplastadas, y adornadas con tres ramificaciones, la última «en forma de lámina delgada que se va ensanchando gradualmente y se encorva sobre sí misma formando un principio de espiral» (lám. I, fig. 10).

Los *C. sulcatus* y *seleniticus* (nos 20-21), del pampeano superior de Areco y Olivera, representan el cuarto grupo del género *Cervus ;* la primera forma (lám. I, fig. 1), es conocida tan sólo por un cuerno incompleto, de base muy comprimida, bifurcado a tres centímetros de ella en dos ramificaciones, anterior y posterior, que forman « un ángulo más abierto que en el huemul », adornadas ambas con profundos surcos longitudinales. La otra especie, *C. seleniticus,* de la cual existe parte del cráneo (lám. I, fig. 6), al parecer más robusto que el de *C. campestris,* también muestra en los cuernos la misma base comprimida y la misma bifurcación próxima a la « corona » : la ramificación anterior es larga, gruesa, dirigida hacia adelante y afuera, y luego encorvada; de allí que el cuerno tenga un aspecto de « media luna », origen del nombre específico.

El *C. ultra* (nº 22) lo constituye un trozo (superior) de cuerno de enormes dimensiones que habría llevado cuatro ramificaciones, tres superiores y una basal (?) colocadas todas en un mismo lado. La rama principal es tan aplastada, que se reconoce en ella dos caras convexo-cóncavas, adornadas con fuertes acanaladuras y rugosidades tuberculiformes. Es otra especie propia del pampeano superior (lám. I, fig. 8).

En junio de 1888, Ameghino [1] agregó a todas estas especies de *Cervus,* una nueva forma designada como *C. avius ;* la caracterizan su talla y sus cornamentas cilíndrico-aplastadas, con grandes acanaladuras longitudinales que se prolongan hasta las ramificaciones superiores. *C. avius* sería la especie más antigua del género en Sud América : procede de los estratos miocénicos de Monte Hermoso (fig. 1, nos 2 y 3).

Por su lado, en el curso del mismo año 1888, el doctor Francisco P. Moreno [2] daba a conocer muy brevemente, en un sencillo *Informe preliminar,* unas cuantas especies nuevas de *Cervus,* tres también procedentes de las capas de Monte Hermoso y una del pampeano superior de Tapalquen, caracterizadas como sigue :

1. *Cervus patachonicus :* base de un cuerno con estrías rugosas, cilíndrico como en *C. paludosus ;* de igual talla, a juzgar por ese cuerno y un metatarso completo.

2. *C. minor :* húmero del mismo tamaño que el de *C. campestris,* cuernos cilíndrico-aplastados.

3. *C. intermedius :* húmero de talla inferior al de *C. patachonicus,* pero proporcionalmente mucho más fuerte.

4. *C. tapalquenensis :* el cuerno completo tiene 65 centímetros de altu-

[1] Fl. Ameghino, *Lista de las especies de mamíferos fósiles del mioceno superior de Monte Hermoso hasta ahora conocidas,* página 16, Buenos Aires, 1888 (junio).

[2] F. P. Moreno, *Museo La Plata. Informe preliminar de los progresos del Museo de La Plata durante el primer semestre de 1888,* en *Boletín del Museo de La Plata* (prov. de Buenos Aires), páginas 13 y 19, Buenos Aires, 1888.

ra y es de distinto aspecto que los conocidos del pampeano. Es una especie ésta contemporánea de *Glyptodon*, *Panochthus*, *Mylodon*, etc.; su descripción debía ser objeto de un trabajo ulterior no aparecido.

El tratado de Florentino Ameghino sobre los *Mamíferos fósiles* [1] significa el momento culminante para el conocimiento de las faunas fósiles del pampeano: además de representar una recapitulación crítica de todas las investigaciones anteriores, esa célebre obra de nuestro paleontólogo nacional contiene muchos elementos nuevos, a los cuales poco se ha agregado más tarde, respecto de las últimas faunas terciarias y cuaternarias de Sud América.

En lo que se refiere al grupo que estudiamos, si bien el material nuevo que Ameghino tuviera entonces a su disposición era escaso, los *Mamíferos fósiles* nos muestran a las claras el espíritu innovador que animaba a Ameghino en el campo de la paleontología.

El cuadro de los Cérvidos fósiles argentinos que ofrecíanos la breve comunicación de 1888 ha sido, en 1889, asegurado en sus lineamientos, a la vez que extendido: los *cinco* grupos de *Cervus* se convierten entonces en *ocho* distintos géneros, siempre basados en la morfología de las cornamentas. Se reparten en dos grupos principales: *Coassus*, *Furcifer* y el nuevo género *Epicuryceros* representan el primero, de cornamentas cortas y poco o nada ramificadas; *Cervus*, *Blastocerus* y los nuevos géneros *Paraceros* y *Antifer*, todos provistos de cuernos largos y muy ramificados, forman el segundo grupo, o sea el block principal de los Cérvidos fósiles argentinos. Las ideas taxonómicas de Ameghino están claramente expuestas en la clave que reproducimos a continuación:

I. Cuernos cortos, sin ramificaciones, o en corto número.
  1. Un solo mogote recto y puntiagudo (cuernos sencillos). *Coassus.*
  2. Dos grandes ramas en horquilla encima de la corona (cuernos bifurcados). *Furcifer.*
  3. Cuerno en abanico desde la base, con pequeñas ramificaciones terminales. *Epicuryceros.*

II. Cuernos largos, con numerosas ramificaciones.
  1. Mogote ocular muy arriba de la corona. Grupo Blastocerino.
    a) Rama principal cilíndrica, con ramificaciones a ambos lados. *Blastocerus.*
    b) Rama principal cilíndrica o cilíndrico-aplastada, y con ramificaciones a un solo lado. *Paraceros.*
  2. Mogote ocular colocado inmediatamente encima de la corona. Grupo Cervino.

[1] Fl. Ameghino, *Contribución al conocimiento de los Mamíferos fósiles de la República Argentina*, páginas 599-614, planchas XXXVI-XXXIX. Buenos Aires, 1889.

a) Rama principal cilíndrica o cilíndrico-aplastada, con ramificaciones a un solo lado. *Cervus.*

b) Rama principal aplastada, lo mismo que sus ramificaciones, y ensanchada en las bifurcaciones. *Antifer.*

1. *Epieuryceros,* nuevo género monotípico, es caracterizado por sus cuernos cortos, anchos «en forma de abanico que se ensancha inmediatamente encima de la corona»; la especie *E. truncus* es conocida por un trozo de cuerno procedente del ensenadense (puerto de La Plata). Su base, casi circular, soporta dos ramificaciones, una muy corta (?) y la principal adornada por estrías y verrugas en sus caras interna y externa.

2. En *Paraceros,* igualmente género nuevo, están comprendidos los ex *Cervus ensenadensis, fragilis* y *avius,* además de la nueva especie *Paraceros vulneratus :* de modo que se puede considerarle como equivalente al grupo A, del cuadro taxonómico de 1888. Caracterizado a la vez por sus cuernos largos y cilíndrico-aplastados, y por sus ramificaciones bilaterales e inclinadas hacia los lados y hacia atrás, *Paraceros* se distingue de los otros grupos, dice Ameghino, por «su mogote ocular dirigido hacia adelante y alejado de la corona». El *Cervus ensenadensis* Amegh. 1888 viene a ubicarse en ese género por presentar un mogote ocular horizontal (?) a 9-10 centímetros de la base, como *C. fragilis* Amegh. 1888; diferenciándose ambos por su respectivo tamaño, por caracteres de los cuernos precedentemente indicados, y además por su diversa posición cronológica en el pampeano (lám. I, figs. 3 y 7). A *C. avius,* más antiguo, puesto que procede de Monte Hermoso, Ameghino lo identifica a la vez con las tres especies que Moreno señalara del mismo lugar; esa identificación no deja de ser hipotética, puesto que el material de Moreno es incompletamente descrito y dos de sus formas están basadas exclusivamente en huesos de las extremidades. *C. avius* pertenecería al género *Paraceros* por la forma cilíndrico-aplastada de sus cuernos, limitados a trozos tan exiguos, que por esa sola consideración podría atribuírselos al género vecino *Cervus.* En cuanto a la nueva especie, *Paraceros vulneratus,* su autor la funda en un cuerno incompleto de Luján; muestra una corona casi circular, una rama principal surcada, cilíndrico-aplastada en las bifurcaciones y una primera ramificación sencilla, achatada, de dirección ántero-superior, que nace a unos diez centímetros de la base; por el tamaño de esa pieza, Ameghino considera a la especie como de talla intermediaria entre *Paraceros ensenadensis* y *Paraceros fragilis* (fig. 1, nº 5).

3. El tercer género nuevo, *Antifer,* corresponde al grupo E, de 1888 (*Cervus ultra* Amegh.). A los caracteres ya indicados como diferenciales para el grupo : cuernos muy grandes, aplastados en todo su largo, cóncavo-convexos, acanalado-tubérculo-rugosos, muy anchos en las bifurca-

ciones, con aspecto de reno o Megaceros, Ameghino agrega: «con las ramificaciones colocadas en un mismo lado» (lám. I, fig. 8).

4. El género *Cervus,* propiamente dicho, se diferencia de *Paraceros* y de *Antifer* por su cuernos largos, cilíndrico-aplastados, unilateralmente ramificados, y ante todo, por la dirección ántero-superior y la posición del mogote ocular basal, que nace inmediatamente arriba de la corona (caracteres, sin embargo, que deben ser considerados como de valor muy relativo, pues las piezas típicas de las especies no los confirman) (lám I, figs. 4, 5 y 10). Así delimitado por Ameghino, el género *Cervus* viene a corresponder al tercer grupo del cuadro de 1888, que comprendía los *C. brachyceros, lujanensis* y *palacoplatensis,* descritos en la misma ocasión, pero cree deber agregar a ese grupo dos especies: el *C. tuberculatus* Gerv. & Amegh. 1880, cuya ubicación forzosamente ha de ser dudosa por no conocérsele sino por sus dientes molares superiores, y una nueva forma, *C. latus* (fig. 1, nº 4), conocida por la «parte inferior de un cuerno con un mogote ocular, y dos ramificaciones que nacen de la rama principal acanalada, la primera muy cerca de la corona y la segunda, encorvada, más arriba». Según Ameghino, la especie *C. tapalquenensis* Moreno 1888, es sinónima de *Cervus brachyceros* Gerv. & Amegh.

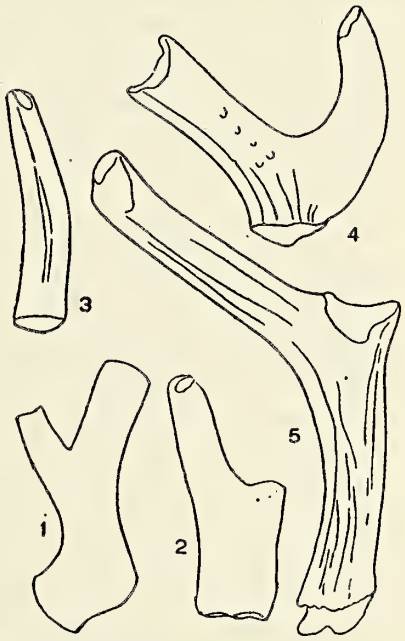


Fig. 1. — 1, Cornamentas de *Cervus brachyceros* Gerv. y Amegh. (molde); 2 y 3, *Cervus avius*; 4, *Cervus latus*; 5, *Cervus vulneratus* (según Amegh. 1889).

5. *Blastocerus* comprende tres formas fósiles: *Bl. azpeitianus* (Amegh. 1888), *Bl. campestris foss.* (lám. I, figs. 2 y 9) y *Bl. paludosus foss.*; y de los otros géneros se distingue por sus cuernos cortos, poco aplastados, casi rectos, con ramificaciones a ambos lados y con mogote ocular colocado bastante arriba, más o menos a un tercio de su altura. *Blastocerus azpeitianus (Cervus azpeitianus* Amegh. 1888) se asemeja al *Bl. paludosus,* pero difiere de él y del *campestris* esencialmente por el aspecto de sus cuernos lisos, levemente acanalados y desprovistos de verrugas, por la dirección de la primera ramificación, horizontal (?) y por el especial achatamiento de las bifurcaciones.

6-7. *Furcifer* está representado por las dos especies del grupo D, los *C. sulcatus* y *C. selenitieus* (lám. I, figs. 1 y 6), además de la forma *F. bi-*

sulcus fossilis, que según Ameghino admitiría como sinónimo a la especie descrita en 1883 por Branco como *C. aff. chilensis.* Inútil es insistir sobre los caracteres específicos de esas formas, enumeradas más arriba. Tampoco merecen mayor atención las especies subfósiles *(Coassus rufus, C. rufinus, C. nemorivagus)* y fósiles *(C. mesolithicus* Amegh. 1880), que constituyen el género *Coassus.*

A esta reseña sistemática de los Cérvidos fósiles sudamericanos, que he compendiado en lo posible, Florentino Ameghino agrega consideraciones geológicas y filogenéticas que examinaremos en otro lugar.

De las mismas formas Zittel [1] hace una ligera enumeración en su célebre tratado de Paleontología; pero las considera como insuficientemente caracterizadas; y en modo especial los géneros *Antifer* y *Epicuryceros.* Por lo que atañe a *Paraceros,* en opinión de Zittel no es sino un sinónimo de *Blastocerus.*

Las piezas originales de Ameghino forman parte, en su mayoría, de las colecciones de nuestro Museo; a la vez que otras descubiertas por los colaboradores del doctor Moreno, fueron las mismas que permitieron a sir Richard Lydekker de emprender la revisión de los Cérvidos que, conjuntamente con la de otros grupos de Ungulados, hizo conocer por nuestros *Anales* en el año 1893 [2].

Ameghino había repartido los restos de nuestros ciervos fósiles en el mayor número posible, por decir así, de especies y géneros: Lydekker parte de un principio diametralmente opuesto y afirma ante todo que todas las especies pampeanas deben ser incluídas dentro del género americano actual *Cariacus* Cuv., cuyas formas más típicas, norteamericanas (*C. virginianus,* etc.), caracterizadas por un mogote vertical recto que nace de la cara interna de la rama principal (mogote subbasal), serían aparentemente ajenas a nuestra fauna fósil.

Las siete especies que Lydekker tiene por válidas, son las siguientes:

1. *Cariacus brachyceros* (Gerv. & Amegh.): el autor la considera como una especie enteramente peculiar; por sus cuernos muy desarrollados, achatados, desprovistos de ramificación basal interna, parécele alejarse de toda otra especie viviente. No obstante su gran desarrollo, la rama principal es considerada por Lydekker como rama posterior comparable a la de *Cariacus;* de ella, cubierta por numerosos tubérculos, que con los años irían desapareciendo, y probablemente dicotómica en su vértice,

[1] C. von Zittel, *Traité de Paléontologie, Paléozoologie,* tomo IV, páginas 400-405, París, 1891.

[2] R. Lydekker, *A study of the extinct Ungulates of Argentine* (Estudios sobre los Ungulados extinguidos de la Argentina), en *Paleontologia Argentina,* II, páginas 74-82, planchas XXIX-XXXI. *Anales del Museo de La Plata,* La Plata, 1893.

nacen dos ramificaciones sencillas, en el ejemplar típico. La rama anterior normalmente sería dicotómica, como la posterior; pero con la edad, una y otra se muestran más ramificadas, especialmente la posterior, en cuyo estadio final se cuenta hasta ocho o nueve puntas o mogotes — de las cuales la inferior por sí sola suele ser doble y hasta triple — y dos bifurcaciones *(forks)* terminalmente ramificadas. El *Cervus lujanensis* de Ameghino no sería sino la forma joven de la misma especie; el *C. palaeoplatensis,* una simple anomalía (lám. II, figs. 1 y 4).

2. *Cariacus fragilis* (Amegh.) es una especie, según Lydekker, bien caracterizada por la forma cilíndrica de sus cuernos; posiblemente aliada a *Cariacus campestris,* representa un tipo más evolucionado. En ella, también interpreta Lydekker la rama posterior o principal y el mogote ocular que describe Ameghino, como dos ramificaciones nacidas a ángulo recto de la bifurcación subbasal: subdividiéndose nuevamente la rama posterior, y ramificándose dicotómicamente la respectiva *hinder-tine,* resultaría en conjunto, en esa especie, un cuerno de cinco mogotes (lám. II, fig. 5).

3. *Cariacus ultra* (Amegh.) (lám. I, fig. 8) admite en su sinonimia a *Epicuryceros truncus* Amegh. Sería una forma fósil suficientemente caracterizada por sus cuernos de gran tamaño y muy achatados, aunque vecina de *Cariacus paludosus.* El trozo de cuerno que sirve de tipo a *C. ultra* no es, en opinión de Lydekker, sino la porción superior a la bifurcación principal del mismo; la rama anterior, ausente, habría sido sencilla y la posterior se habría subdividido dicotómicamente. En cambio, el trozo de asta que caracteriza a *Ep. truncus* resultaría ser la porción inferior a la misma bifurcación subbasal; de ella quedarían los rastros de las dos ramas resultantes, y habría sido mucho más próxima a la base que en *Cervus paludosus.*

4. *Cariacus azpeitianus* (Amegh.) es especie igualmente aliada con *C. paludosus;* diferénciase de él por ser la bifurcación principal de los cuernos, más alejada de la base, y las dos ramificaciones secundarias de la rama posterior diversamente inclinadas que en la especie viviente (lám. I, fig. 9).

5. *Cariacus selcuiticus* (Amegh.), al que parece equivaler *C. sulcatus,* es vecino del *C. chilensis* viviente; pero de él se distingue por sus cuernos mayores en tamaño y diversamente configurados, especialmente en lo que se refiere a la bifurcación, formando aquí la rama anterior un ángulo recto con la posterior (lám. I, fig. 6).

6. *Cariacus paludosus foss.* está representado por diverso material; de él no se puede separar específicamente el *Paraceros euseuadensis* (sería una variedad de cuernos menos rugosos).

7. *Cariacus campestris fossilis:* no difiere del ciervo actual.

En 1894, al criticar toda la obra realizada por Lydekker en su breve

estada en la Argentina, Ameghino [1] dedica unas cuantas páginas al capítulo de los Cérvidos. No da mayor importancia a la unificación genérica de todas las especies fósiles argentinas, pues su ubicación común dentro del género *Cariacus* « es una sencilla cuestión de apreciación de los caracteres que no merece discusión » ; pero, en cambio, se opone tenazmente a la identificación que de sus diversas especies había hecho el célebre paleontólogo británico; únicamente aceptaría la equivalencia de *Furcifer sulcatus* con *F. seleniticus.* Veamos los argumentos de Ameghino :

a) *Cervus lujanensis* en su opinión no puede ser forma juvenil de *C. brachyceros :* de él bien se distingue por su rama ocular sencilla, por la colocación de las dos ramas anteriores más alejadas una de otra, por la diversa curvatura de la rama principal y por el aspecto verrucoso de la misma. Tampoco se puede, según Ameghino, identificar *C. palaeoplatensis* con *brachyceros* o *lujanensis,* pues de ambos a la vez se separa por los cuernos, no ya verrucosos, sino adornados por leves surcos longitudinales ;

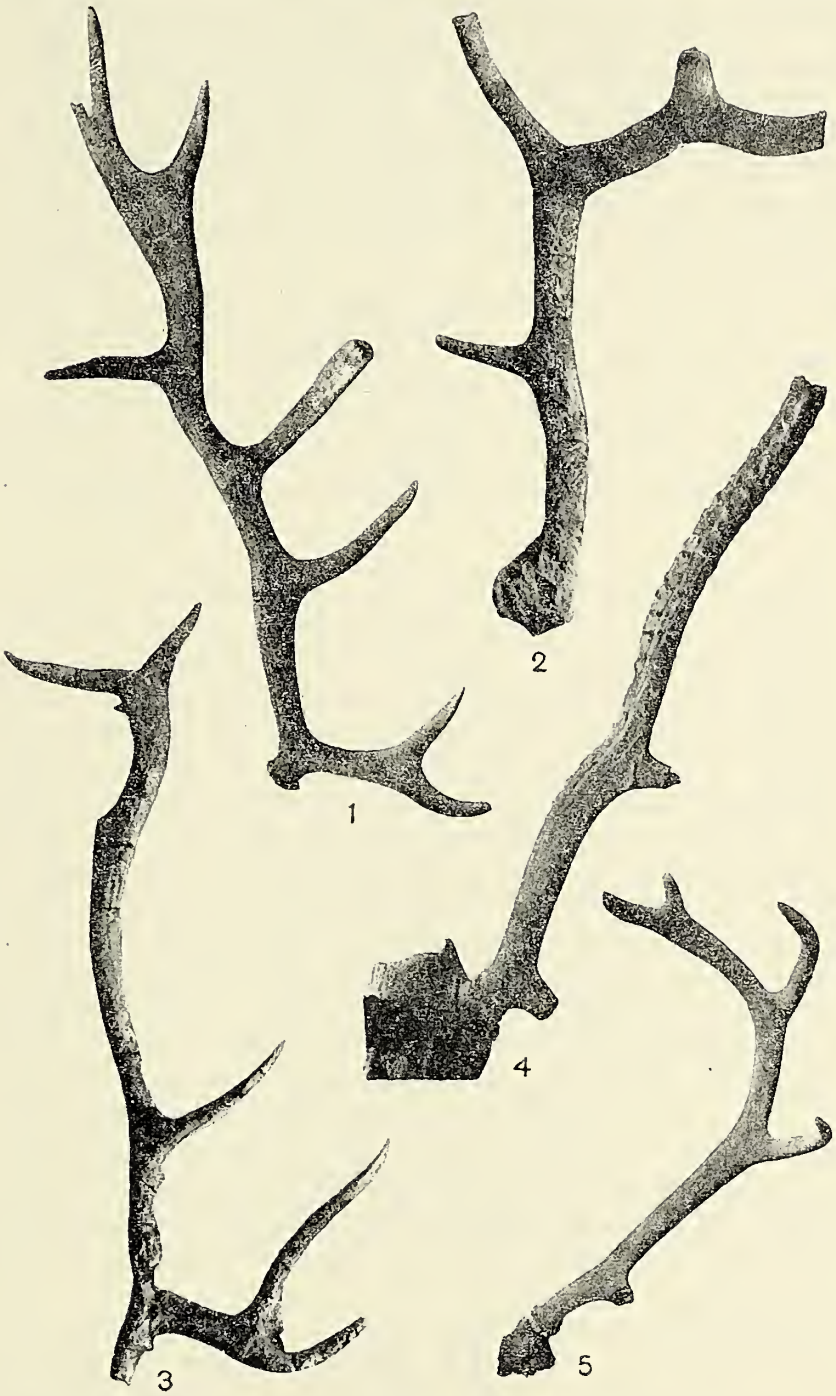
b) Nuestro paleontólogo admite que *Cervus (Paraceros) ensenadensis* presente mucha semejanza con *Cariacus paludosus ;* pero sus cuernos son más robustos, más achatados, y, sobre todo, procede esa especie de un piso geológico (pampeano inferior) en que todas las formas fósiles son diferentes de las modernas, y en donde *Cariacus paludosus* y *campestris* son justamente ausentes ;

c) *Epieuryceros truncus,* fundado en una pieza muy incompleta, demuestra sin embargo ser «una forma de Cérvido muy diferente de todas las conocidas»: erróneo es considerar la pieza original como la base del cuerno de *Cariacus ultra ;* presenta una rama principal perfectamente recta, que, terminando por una daga o una bifurcación (?), nunca pudo tomar la forma del cuerno de *Antifer,* por el rápido adelgazamiento de la parte superior rota y del borde posterior.

No obstante las otras concesiones que hace a la opinión de Lydekker, posteriormente, en la breve reseña sistemática que escribió para el *Segundo Censo,* Florentino Ameghino [2] cita, como representando en la Argentina la familia de los Cérvidos, a los siguientes géneros y especies fósiles :

[1] Fl. Ameghino, *Sur les Ongulés fossiles de l'Argentine. Examen critique de l'ouvrage de M. R. Lydekker etc., Cervidae,* en *Revista del Jardín zoológico,* tomo II, páginas 292-94 y 296, Buenos Aires, 1894.

[2] Fl. Ameghino, *Sinopsis geológico-paleontológica,* en *Segundo censo de la República Argentina* (1895), tomo I (Territorio), 3ª parte, páginas 167-171, Buenos Aires, 1898.



Cornamentas típicas de: 1, *Morenelaphus Lydekkeri* Car. (= *Cariacus brachyceros* Lydekk.); 2, *Pampacocervus platensis* Car.; 3, *Morenelaphus Rothi* Car.; 4, *Morenelaphus pseudoplatensis* Car. (= *Cariacus brachyceros* juv. Lydekk.); 5, *Morenelaphus fragilis* (Amegh.).

Coassus Gray, con cuernos simples en forma de daga: *rufus, mesolithicus, nemorivagus,* todos del postpampeano.

Cervus L., cuernos con un mogote ocular anterior basal, muy ramificados en *brachyceros,* menos en *lujanensis,* ambos del pampeano superior.

Paraceros Amegh. : cuernos largos, poco ramificados, con mogote ocular anterior colocado muy arriba de la base : *ensenadensis,* de gran talla ; *fragilis,* con cuernos delgados y muy largos ; *vulneratus, avius,* imperfectamente conocidos. Se extienden desde el hermosense hasta el pampeano superior lacustre.

Ozotoceros Amegh. nom. nov. por *Blastocerus: campestris* y *azpeitianus,* éste más grácil, del pampeano superior lacustre.

Antifer Amegh. de talla gigantesca y con cuernos excesivamente ensanchados y palmeados: *ultra,* propio del pampeano superior.

Furcifer Gray : *sulcatus* y *selenitieus,* ambos del pampeano superior.

Epieuryceros Amegh. : con cuernos simples, muy cortos, rectos, achatados y sumamente anchos, que indican una talla considerable : *truncus,* del pampeano inferior.

En unas breves *Notas sobre mamíferos fósiles del valle de Tarija,* agrega Ameghino en 1902 [1], a este elenco, dos nuevas especies pampeanas y reedita la antigua forma *Cervus tuberculatus* Gerv. & Ameg., caracterizada por sus molares superiores que, cuando gastados, « presentan un aspecto más complicado que en la mayoría de los ciervos conocidos». Una de las especies nuevas es el *Hippocamelus (Furcifer) incognitus,* aliado del huemul, pero de talla más pequeña y cuyas muelas inferiores, reducidas y muy comprimidas, son provistas de uno o dos tubérculos interlobulares ; su tercer lóbulo es también proporcionalmente mucho más grande que en la especie viviente. La otra especie nueva la representa un gran ciervo, el *Cervus percultus* (subgénero indefinido), de talla comparable a *Blastocerus paludosus,* conocido solamente por sus muelas superiores : en ellas la corona es relativamente alta, la cara externa es deprimida y con aristas poco marcadas, y el esmalte es arrugado verticalmente : además « la punta posterior del lóbulo semilunar ántero-interno es dilatada en forma de estribo transversal ».

Con posterioridad, el doctor Ameghino no ha vuelto a ocuparse de los Cérvidos, salvo para describir una especie dudosa de *Mazama (M. sp.? nemorivaga* Cuv.), representada por un trozo de maxilar superior con molares de leche procedente de las cavernas de Yporanga (Brasil) [2]. Puede

[1] Fl. Ameghino, *Notas sobre algunos mamíferos fósiles nuevos o poco conocidos del valle de Tarija,* en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires,* serie 3ª, tomo I, página 250, lámina III, figuras 16-17, Buenos Aires, 1902.

[2] Fl. Ameghino, *Notas sobre una pequeña colección de huesos de mamíferos de las grutas calcáreas de Iporanga, estado de São Paulo,* en *Revista do Museu Paulista,* tomo VII, página 62, 1907.

decirse que sus ideas taxonómicas respecto del grupo de los Cérvidos fósiles argentinos se hallan condensadas, aunque algo modificadas en cuanto a la nomenclatura genérica, en el *Catálogo de los mamíferos actuales y fósiles* y respectivo *Suplemento,* publicados por Trouessart en los años 1898 y 1904 [1]. De ellos, extraigo el siguiente cuadro de las especies fósiles sudamericanas:

Blastocerus azpeitianus Amegh., *entrerianus* Brav., *brachyceros* Gerv. & Amegh.
Antifer ultra Amegh.
Epicuryceros truncus Amegh.
Hippocamelus seleniticus Amegh. (= *sulcatus* Amegh.), *bisulcus* Mol.
Mazama mesolithica Amegh.
Odocoileus (Paraceros) ensenadensis Amegh., *fragilis* Amegh., *avius* Amegh., *vulneratus* Amegh.
Odocoileus (Odocoileus) lujanensis Amegh., *latus* Amegh., *palaeoplatensis* Amegh., *tuberculatus* Gerv. & Amegh., ? *dubius* Gerv. & Amegh., *argentinus* Gerv. & Amegh. [2], *percultus* Amegh., *chimborassi* Wolf, *riobambensis* Wolf.

Desde la aparición de esta recopilación sistemática de Trouessart se han publicado por otros autores algunos trabajos interesantes.

En el tomo XI de esta misma Revista el doctor Santiago Roth [3] describió una nueva especie de ciervo, el *Cervus (Coassus) entrerrianus* Roth, *nec* Bravard; la representa un solo molar superior, que en cuanto a forma y tamaño se asemeja a los de *Coassus nemorivagus,* pero de ellos se distingue por el «menor desarrollo de los estilos labiales y de las aristas medias de los lóbulos, por la falta de *púa* en la fosa lobular interna y por la existencia de un tubérculo en la cara labial». Roth cree que esta especie «miocena» bien pudiera pertenecer a un género desconocido de Cérvidos.

En 1906 Winge [4] dió la descripción de numeros restos fósiles de ciervos de las cavernas de Lagoa Santa (colecciones de Lund), los cuales clasifica como *Subulo campestris, paludosus, simplicicornis* y *rufus;* respecto

[1] E. L. Trouessart, *Catalogus mamemalium tam virentium quam fossilium,* tomo II, página 691, *et appendix,* página 1350, Berlín, 1898-99; ídem, *Supplementum quinquennate anno 1904,* páginas 690-708, Berlín, 1904.

[2] Corresponde al número 191, *Antílope argentina,* basada en la extremidad de un cuerno «perteneciente sin duda a un antílope» según los autores.

[3] S. Roth, *Noticias preliminares sobre nuevos mamíferos fósiles del cretáceo superior y terciario inferior de la Patagonia. (Apéndice),* en *Revista del Museo de La Plata,* tomo XI, página 158, 1904.

[4] H. Winge, *Jordfundne og nulevende Hovdyr (Ungulata) fra Lagoa Santa,* in *E. Museo Lundi,* III (1), Kopenhague, 1906.

de la especie *C. perenltns* Amegh. parece considerarla como distinta de *C. paludosus.*

Un criterio enteramente distinto del de Ameghino y de la mayoría de los paleontólogos ha seguido observando Lydekker [1] en su obra de 1898 sobre los ciervos actuales. Allí ubica todas las formas fósiles sudamericanas en el género *Mazama* Gray *(sensu lato),* que considera como sinónimo de *Coriacus.* En las páginas que dedica a las respectivas formas extinguidas, da cuenta de cuatro especies fósiles argentinas:

1. *Mazama brachyceros* (Gerv. & Amegh.) (lám. II, fig. 1), que siempre admite como sinonímicas las formas *lujanensis* y *palaeoplatensis* de Ameghino. Se caracteriza así: cuernos muy grandes, en los que la ramificación posterior que nace de la bifurcación principal excede en mucho a la anterior, tanto en longitud como en complexidad; de ello resultaría la confusa dicotomía. En las cornamentas adultas de *brachyceros,* la ramificación anterior (inferior) es sencillamente bifurcada: en cambio la posterior se subdivide en un menos de seis mogotes, todos ellos, a excepción de uno, colocados en su borde anterior. En general, el cuerno es muy achatado y su bifurcación principal se produce a corta distancia de la base.

Lydekker considera este tipo de cornamenta como mucho más complicado que el *C. paludosus* y como una indicación de que la forma simétricamente dicotómica sería un carácter de no mayor importancia.

2. *Mazama ultra* (Amegh.) (lám. I, fig. 8), como la anterior, aliada de *Mazama paludosa,* es de tamaño considerablemente mayor. Sus cuernos, mucho más achatados, se subdividen dicotómicamente en el modo usual: la ramificación anterior es sencilla; en cambio la posterior da origen a otra bifurcación que termina en un *hinder-tine* subdividido. Lydekker sigue creyendo, respecto del fragmento tipo de *Epicuryceros truncus,* que sea meramente la porción basal de un cuerno de individuo muy viejo de *M. ultra;* esta especie, si así fuera, se diferenciaría de *M. paludosa,* por la mayor proximidad de su bifurcación principal con la base.

3. *Mazama fragilis* (Amegh.) (lám. II, fig. 5), posiblemente aliada de la otra especie actual, *M. campestris,* se separa de ella por sus cornamentas mucho más complexas: son cilíndricas, bifurcadas en ángulo obtuso a cierta distancia de la base, y constituídas por dos ramificaciones, anterior y posterior, aquélla al parecer sencilla, la última mucho más desarrollada y ramificada en modo dicotómico hasta formar en total cinco mogotes.

4. *Mazama selenitica (senelitica,* sic) *(= F. sulcatus* Amegh.) demuestra ser muy vecina de los representantes actuales del grupo furciferino, pero sus astas son más grandes y se bifurcan a ángulo recto en dos ra-

[1] Lydekker, *Deer of all Lands,* página 291 y siguientes, London, 1898.

mas, encorvándose la anterior hacia arriba y hacia adelante (lám. I, fig. 6); de la posterior, quebrada en la base, nada se puede decir. Vecina especie es *Mazama chilensis (antisensis)*, que ha dejado restos fósiles en el Ecuador.

En su obra póstuma sobre los Ungulados (1915), Lydekker [1] anota entre los sinónimos de *Blastocerus* Sund. a los géneros creados por Ameghino, *Paraceros, Antifer* y *Epieuryceros*, sin otro comentario.

Careciendo de la bibliografía indispensable (las obras, ya antiguas, de Leidy, Cope y sus sucesores), no me es posible seguir para los ciervos del continente boreal como para el austral la evolucion de los descubrimientos de las formas fósiles y dar una completa reseña de ellas. Trouessart en sus catálogos ha compilado una lista de las especies boreales extinguidas, y a su obra remito al lector. Básteme hacer notar al respecto la relativa pobreza de restos de Cérvidos en el terciario superior de Norte América, que hace que la gran mayoría de las especies fósiles sean fundadas en restos esqueléticos, dientes sueltos y trozos de cornamentas.

Como síntesis se puede consultar la clásica obra de Osborn, *The age of mammals* [2], que en distintos capítulos da cuenta de restos de *Odocoileus*, o de un posible antecesor pliocénico, y de *Cervus, Alces* y *Cervalces* pleistocénicos. Tendremos ocasión de volver sobre este argumento al considerar la aparición cronológica de nuestros propios Cérvidos.

[1] R. Lydekker, *Catalogue of the Ungulate mammals in the British Museum* (N. H.), IV, página 186, London, 1915.

En su obra de 1906, *Les formations sédimentaires* (p. 344), sólo presenta una enumeración cronológica de géneros reducida a *Paraceros, Epieuryceros, Antifer, Odocoileus, Hippocamelus* y *Mazama*. De ella se podría deducir, pues, que entonces Ameghino también consideraba a *Cervus* y *Blastocerus* como sinonímicos de *Odocoileus*. No ha dado nunca ninguna noticia al respecto.

Acaba de llegar a mis manos la obra de revisión sobre los mamíferos fósiles de Tarija, que han compilado los paleontólogos franceses M. Boule y A. Thévenin por cuenta de la misión científica dirigida por Créqui de Monfort et Sénéchal de la Grange. En un muy corto capítulo que aquellos autores dedican a los *Cervidae* (pág. 168-171), se limitan a citar como representados en el pampeano y cavernas del Brasil los géneros actuales *Coassus (Mazama), Pudu, Furcifer (Hippocamelus), Blastocerus* y *Odocoileus*, mencionando como mal definidas o próximas de las vivientes, las especies que Ameghino señalara para aquella localidad en 1902 : *Hippocamelus incognitus, Cervus tuberculatus* y *C. percultus*. Sigue un corto capítulo sobre la historia paleontológica de los ciervos sudamericanos a base de la obra de Matthew.

En un reciente trabajo relativo a los estratos de Miramar (1920), el doctor J. Frenguelli hace mención en el preensenadense (chapalmalense) de una especie de *Cervus (Paraceros ?)*, representada por un fragmento de mandíbula con un molar.

[2] F. Osborn, *The age of mammals in Europa, Asia and North-America*, New York, 1910.

En resumen, nos encontramos, en cuanto a los Cérvidos fósiles del Nuevo Mundo, con un sinnúmero de especies, en gran parte mal definidas, que es preciso referir a sus géneros propios. En 1885, Lydekker declaraba que este problema entrañaba una dificultad considerable, especialmente cuando se trata de los Cérvidos, limitados de ordinario, cuando extinguidos, a dientes aislados y a cornamentas más o menos completas.

Lydekker y Ameghino resolvieron el punto en un modo contradictorio: éste, creando una buena serie de nuevos géneros y especies; aquél, reduciendo las formas descritas precedentemente a un único género y a algunas especies afines de las actuales.

Probablemente la verdad es equidistante entre ambos extremos. Para llegar a ella, necesitamos examinar la evolución de la familia; su parentesco con las familias afines, los diferentes criterios taxonómicos que han guiado a los mamálogos para repartir los numerosos ciervos actuales en unos pocos grupos principales. Comenzaremos por una breve revisión de los caracteres de los Cérvidos en general, luego los estudiaremos en su taxonomía.

II

Cervidae y familias afines

Los Traguloideos, dentro del superorden de los *Artiodactyla Selenodontia* aparecen como un grupo de los más homogéneos entre los Ungulados; las familias que lo constituyen, tanto por su probable común origen, como por su convergente evolución, son tan próximas una de otra que sus límites mutuos responden en general a la opinión personal de cada autor. Y especialmente, la delimitación de los Cérvidos con los *Tragulidae* es tan imprecisa que ya uno, ya otro de sus grupos secundarios se suele adjudicar sistemáticamente a entrambas familias, si, para salvar la dificultad, no se recurre a elevarlos a la categoría de familias propias.

En general, sin embargo, hoy en día los autores consideran a los *Traguloidea* como representados por tres familias típicas: *Cervidae, Tragulidae* e *Hypertragulidae*. La primera con abundantes especies vivientes, la segunda con un solo género actual y la tercera completamente extinguida desde el plioceno.

Antes de emprender la revisión taxonómica de los *Cervidae,* creo conveniente fijar sus caracteres esenciales.

Los *Cervidae* habrían hecho su aparición quizá ya en el oligoceno, más seguramente en el mioceno inferior, de Eurasia; algo más recientemente en América. Desde entonces el *phylum* ha producido numerosísi-

mas formas, buena parte desaparecidas, muchas aún vivientes. Durante esta larga evolución, sin duda los caracteres propios de la serie se han ido fundiendo con caracteres de pura adaptación, inevitablemente adquiridos por las migraciones intercontinentales. Este hecho, que por lo demás es común a todas las ramas de mamíferos, explica las largas diagnosis con que los mamálogos suelen caracterizar la familia en sus rasgos actuales; las abreviaremos reduciéndolas a los caracteres osteológicos esenciales, o sea a los que interesan la morfología del cráneo, el sistema dentario y las extremidades.

Cráneo. — Es notable el cráneo de los Cérvidos, sobre todo en las formas más modernas, por el peculiar desarrollo de ciertos elementos óseos : lacrimal, nasal, vómer, entre otros; y principalmente por la existencia de los cuernos sólidos que adornan el frontal, en el cual se insertan por un pedículo o *processus frontalis.* Estos cuernos, deciduos *(epochocerata),* cuyo desarrollo progresivo se puede seguir a través de las épocas geológicas, son aún hoy sumamente sujetos a variación, no solamente en cuanto al desarrollo en el individuo (masculino siempre, salvo *Rangifer),* en el cual se van complicando con los años, sino también para cada especie.

Entre los huesos de la cara, llama la atención la región del hueso lacrimal por el desarrollo excesivo de la *fossa lacrymalis* en donde desemboca el canal respectivo por dos forámenes generalmente situados en el propio margen del hueso. Otra particularidad de la misma región lo es la extraordinaria extensión que suele tomar la *fossa o vacío suborbital (lachrymal pit, Ethmoidallücke),* limitada por lacrimal, nasal y maxilar, que comunica con la cavidad nasal, y en vida está cubierta por una sencilla membrana.

Igualmente interesantes son las relaciones de las nasales con los premaxilares en las diversas especies pues la articulación entre ambos no es constante. Pero sobre todo lo es el grado de osificación que presenta el vómer, que en un grupo de géneros divide, en otros no, los *choanae* posteriores en dos cámaras distintas.

Sistema dentario. — Los Cérvidos responden a la fórmula $i\,\frac{0}{3}\,c\,\frac{1-0}{1}$ $p\,\frac{3}{3}\,m\,\frac{3}{3}$. Como todos los rumiantes, carecen de incisivos superiores, a veces también de los mismos caninos : éstos, regularmente ausentes en los individuos femeninos, pueden adquirir en los ♂ (especies primitivas), dimensiones tales que semejan grandes defensas encorvadas ; en cambio, los caninos inferiores son siempre incisiviformes. En cuanto a los molares, selenodontes, son por lo común braquiodontes; pero con tendencia marcada hacia la hipselodontia (braqui-hipselodontes) en ciertos casos; además de un esmalte arrugado, suele caracterizarlos la presencia de

una pequeña columna accesoria *(Basalpfeiler)*, colocada en la cara labial o lingual de las respectivas muelas inferiores o superiores. En los géneros más recientes ha desaparecido el primer premolar inferior. Las formas antiguas se han caracterizado por la existencia, en el molar, de un pliegue especial, la *Palaeomeryxfalte*, inexistente ya en las formas pliocenas.

Extremidades. — Se señalan en la familia por interesantes ejemplos de soldadura y reducción adaptativa de los elementos esqueléticos. Próximalmente, la ulna se coosifica con el radio y la fibula se reduce a un sencillo hueso maleolar que se fusiona más o menos con la extremidad inferior de la tibia. En el carpo y tarso, son normales en todas las especies la fusión del *os magnum* con el *trapezoideum* y la del *naviculare* con el *cuboideum;* menos frecuente, excepcional, la de éstos con el *unciforme;* en los metapodios anterior y posterior, los dos huesos medianos (III-IV) se sueldan en todo su largo *(cannon-bone)* reduciéndose simultáneamente los laterales (II-V), y dedos respectivos. Este último proceso de reducción es desigual en metacarpos y metatarsos: mientras que éstos han conservado por lo regular su entera longitud, aquéllos quedan limitados en las diferentes especies y géneros, ya sea a su porción proximal (plesiometacarpia), ya sea a su porción distal (telemetacarpia).

En las especies vivientes se ha dado importancia taxonómica a la presencia o ausencia de determinadas glándulas tarso-metatarsales y mechones de pelos, como lo veremos más adelante.

La mayoría de los caracteres apuntados, y de otros en que no insisto por exclusivos de las formas actuales, son, como se puede suponer desde luego, sumamente variables. Esto ha permitido a zoólogos y paleontólogos desmembrar la familia cervidea en varios subgrupos *(Moschinae, Cervulinae, Cervinae, Gelocinae, Protoceratinae...)*, algunos considerados, como ya lo dije antes, como verdaderas familias y excluídos, por lo tanto, de la serie principal.

Los *Cervulinae* que se tienen hoy por equivalentes en evolución a los † *Palaeomerycinae* del mio-plioceno de Europa y Asia *(Amphitragulus, Palaeomeryx, Dicroceros, Cervavus)*, son representados por uno que otro género arctogeos *(Cervulus, Elaphodus)* que los zoólogos agregan por lo común a los *Cervinae;* sin embargo, de ellos se diferencian por el exiguo o nulo desarrollo de sus cuernos, a lo más dicotómicos, por su inserción en largos pedículos (tipo «dicrocerino»), por la transformación en defensas de sus caninos superiores, por la normalidad de la articulación premaxilo-nasal; en síntesis, por una serie de caracteres primitivos que permiten mirar a los *Cervulinae sensu lato* como probables antecesores de los modernos Ciervos del hemisferio oriental. En común con ellos tienen la plesiometacarpia (metapodios laterales anteriores exclusivamente) y la incompleta osificación del hueso vomeriano.

Los *Cervinae* comprenden todas las formas más evolucionadas de la familia († *Procervus, Capreolus, Elaphus,* † *Megaceros*). Se distinguen morfológicamente de los Cervulinos y otros subgrupos por la presencia de cuernos en general muy complexos en estructura; por la existencia de fosas lacrimal y suborbital, ambas bien desarrolladas; por la duplicación del foramen lacrimal; y por la avanzada reducción de los caninos superiores de los ♂, la cual puede ser hasta total. Otros caracteres, pero menos precisos por su variabilidad, son el relativo desarrollo de la rama ascendente del premaxilar y el del nasal (articulan o no entre sí); la reducción adaptativa de los huesos de los metapodios, ya plesio, ya telemetacarpeos; la fusión de los huesecillos tarsales; y la osificación completa o incompleta de la lámina vertical del vómer. Estos extremos de variación han sido utilizados muy diversamente por los mamálogos para la distribución taxonómica de los *Cervinae;* lo veremos en detalle más adelante.

Los *Moschidae,* a que se atribuye representantes muy antiguos (¿oligocenos?) y un único sobreviviente arctogeo, *Moschus moschiferus* L., carecen de cuernos; igualmente carecen de la glándula preorbitaria característica de los verdaderos ciervos, y también del vacío suborbital respectivo; a la vez, su canal lacrimal queda reducido a un solo orificio. Los caninos superiores forman grandes defensas; el intermaxilar articula perfectamente con el correspondiente hueso nasal. A todos estos caracteres primitivos se contrapone la reducción avanzada de los metacarpos y metatarsos laterales, limitados a sus apófisis distales (telemetacarpia-telemetatarsia) que, sin embargo, soportan dedos de tamaño normal.

Los *Gelocidae* (o *Gelocinae)* quedan reducidos en la actualidad a un solo género, *Gelocus,* que se puede seguir en Eurasia hasta el oligoceno o eoceno superior. Este pequeño grupo es, sin embargo, sumamente interesante, pues sus caracteres osteológicos propios le hacen intermediario entre los *Cervidae* y *Tragulidae,* familias con que se le suele reunir alternativamente; por las íntimas semejanzas que con ellas demuestra, tanto en su sistema dentario como en sus metapodios, Stehlin ha mirado a los *Gelocinae* como estrechamente relacionados con los ciervos europeos, y Schlosser los tenía hasta por sus directos antecesores filogenéticos. Fundándose en la ausencia de los cuernos, los zoólogos acercan más bien *Gelocus* a los *Tragulidae.* Una peculiaridad de esta pequeña familia es la reducción *sui generis* de los metacarpos laterales, a la vez plesio-y telemetacarpeos.

Los *Tragulidae* carecen de cuernos; pero su fórmula dentaria

$$\left(i\,\frac{0}{3}\,c\,\frac{1}{1}\,p\,\frac{4\text{-}3}{4\text{-}3}\,m\,\frac{3}{3}\right)$$

y la morfología de sus metapodios indican, sino un parentesco, una evolución paralela con la de los *Cervidae* en general. Como a éstos, fáltanles los

incisivos superiores y los caninos son especializados, los superiores como grandes defensas, los inferiores como incisivos. Si los primeros premolares no han desaparecido aún completamente en todos los géneros vivientes, suelen faltar en aquellos tipos más progresivos; los otros premolares, alargados, comprimidos lateralmente, están reducidos a coronas cortantes; salvo el P*m* 4, los molares son cuadrituberculares, y en los superiores hay un fuerte *cingulum* basal. En los metapodios es visible la misma influencia adaptativa que en los *Cervidae;* los medianos son mucho más robustos que los colaterales, y muestran tendencia a fusionarse en un solo *cannon-bone* — en ciertos géneros son separados, en otros se sueldan, — mientras que los últimos se van paulatinamente reduciendo. En los más antiguos Tragúlidos que se conocen para el oligoceno en Europa († *Cryptomeryx),* todos los metapodios son aún completos, pero desde el mioceno superior y plioceno, con el género † *Dorcatherium,* aparecen soldados los metatarsos centrales (III-IV), quedando los metacarpos libres. Los huesecillos carpales y tarsales muestran las mismas características que en los *Cervidae* en cuanto a relaciones mutuas : se sueldan, especialmente el cuboideo y navicular, y luego los cuneiformes. Un carácter aberrante sería el de la ulna, que se comporta diversamente que en los Cérvidos: en los *Tragulidae* nunca se suelda con el radio *(Tragulus).*

Los *Hypertragulidae* americanos son muy vecinos de los Tragúlidos eurasiáticos; tan vecinos, que en otra época se ha creído que éstos hubieran llegado al nuevo continente durante el neogeno. Hoy se ha desechado este origen migratorio reciente para los *Hypertragulidae* y se les considera como una familia esencial y exclusivamente norteamericana — algunos opinan hasta que antóctona, otros lo discuten, — representada desde el eoceno superior u oligoceno inferior por tres o cuatro *phyla,* uno de los cuales sería, en opinión de Osborn, Matthew, etc., el tronco de origen de los Cérvidos actuales de Norte y Sud América.

Los primeros Hipertragúlidos carecen de cuernos († *Leptomeryx,* † *Blastomeryx);* pero en las formas más evolucionadas (miocénicas) aparecen en el mismo modo, sencillos, deciduos, y siempre recubiertos por la piel como en los primitivos Cervulinos, no pasando del tipo bifurcado. Otros caracteres comunes con los *Cervidae* son : la presencia de una *fossa suborbitalis,* la desaparición de los incisivos superiores y reducción progresiva de los correspondientes caninos, generalmente pequeños; la transformación de los inferiores en incisivos, la braquiodontia de los molares cuadrituberculares, etc. En lo que atañe a los metapodios, se nota primeramente la fusión de los medianos posteriores en un *cannon-bone,* a la vez que la reducción progresiva de los dedos laterales y la soldadura de ciertos huesecillos tarsales (cuboideo, navicular, cuneiforme 2 + 3). Con posterioridad aparece, en las especies de *Blastomeryx,* la fusión íntima de los metacarpos III y IV y, en el carpo, del trapezoideo y magno; pero

contrariamente a lo que se ve en los *Cervidae*, los metacarpos laterales son siempre bien desarrollados. Al mismo tiempo la ulna, como en los *Tragulidae*, queda libre respecto al radio.

Según Schlosser, el único carácter diferencial entre *Hypertragulidae* y *Tragulidae* consistiría en la ausencia, en los molares inferiores de los primeros, de un cierto pliegue interno del metacónido y medialuna anterior. Además de similitud con los *Cervidae* y *Tragulidae*, los *Hypertragulidae* parecen tener íntimas relaciones en los *Camelidae*, y Matthew los ha considerado como posibles antecesores de todos los *Pecora*.

III

Taxonomía de los Cervinos

Los tratados de mamalogía de otras épocas comprendían a la mayoría de las formas cervinas dentro del viejo género lineano *Cervus*. Ayudada por la paleontología, la moderna zoología ha ido poco a poco disociando ese artificial *assemblage* de formas, reconociendo las diferencias fundamentales que separan las numerosas especies y sobre todo poniendo de manifiesto, aunque bien lentamente, las afinidades de los ciervos actuales y fósiles.

La sistemática moderna de la familia *Cervidae* data de unos cuarenta años; su objeto mediato ha sido sin duda determinar, a base de investigaciones anatómicas, el parentesco de las tan abundantes especies y variedades vivientes. No se puede decir que en ese sentido se haya arribado aún a un resultado enteramente satisfactorio, pero hay que reconocer que no han escaseado los ensayos taxonómicos que trataran de solucionar tan interesante problema.

Hoy este asunto se relaciona íntimamente con las hipótesis filogenéticas que los autores norteamericanos y europeos han ofrecido en cuanto al origen de los *Cervidae*, generalmente considerados como una serie polifilética. Por lo mismo, resulta interesante seguir los esfuerzos de los zoólogos y considerar cuál es el valor científico de los diversos criterios sistemáticos que los han guiado hasta la fecha. Desgraciadamente, es éste un tema que no puedo agotar: la escasez bibliográfica a que me he tenido que ceñir en todo el curso de mis investigaciones, me obliga a hacer sólo una reseña de las más conocidas tentativas de clasificación. Bastará ello, sin duda, para mostrar la evolución de las ideas sistemáticas aplicadas a los *Cervidae*.

Aunque en la generalidad de las obras modernas ha sido adoptada la clasificación llamada de Brooke, el punto de partida de la taxonomía ac-

tual parece ser el *Catálogo de rumiantes,* publicado por sir Edward Gray, en 1872 [1].

Desde 1836, Gray había llamado la atención de los mamálogos sobre la posición en la cara externa del metatarso, y en la posterior del tarso de los ciervos, de ciertos mechones de pelos relacionados al parecer con la presencia de determinadas glándulas y en modo especial con la glándula metatársica. En el dicho *Catálogo* pone a contribución este carácter externo que resulta, con otros, diferencial para Cervinos y Cervulinos, y subdivide aquéllos en tres grandes grupos, que se puede denominar: 1° *Ciervos propiamente dichos* (euasiáticos); 2° *Ciervos norteamericanos;* 3° *Ciervos sudamericanos.*

I. Con glándula metatarsal colocada arriba de la mitad de la cara externa del metatarso. *Cervus:* Elafinos, Rusinos, Capreolinos.
II. Con glándula metatarsal colocada debajo de la mitad de la cara externa del metatarso. *Cariacus, Eucervus.*
III. Sin glándula metatarsal externa.
Blastocerus, Furcifer, Xenelaphus, Coassus, Pudu.

Aparte de este carácter puramente apreciable en las especies vivientes, Gray había adoptado una serie de otros rasgos morfológicos o anatómicos que le permitían ante todo separar del género *Cervus* L., los tres afines *Alces, Rangifer* y *Cervulus,* y de ellos hacer los tipos de otras tantas familias en el orden de los *Capreoli.* Estos caracteres primordiales son:

La conformación de los cuernos;

El desarrollo de los caninos;

La forma de la parte anterior del cráneo (cavidad nasal) y de la articulación premaxilo-nasal;

La longitud de la cola.

Agrupando todos estos caracteres, Gray construye las diagnosis de sus 4 familias de Ciervos, resultando, en síntesis, el siguiente cuadro taxonómico:

Alcadae: Cuernos extendidos o palmeados; nasal muy corto; cavidad nasal muy grande. Gén. *Alces,* con cuernos desprovistos de mogote ocular basal anterior.

Rangiferidae: Cuernos palmeados en su extremidad y provistos de un grande mogote ocular basal anterior; cavidad nasal de dimensiones moderadas; maxilar reducido, alcanzando apenas el hueso nasal. Gén. *Rangifer.*

Cervidae: Cuernos bien desarrollados; cavidad nasal moderada; caninos pe-

[1] J. E. Gray, *Catalogue of ruminant Mammalia (Pecora L.) in the British Museum,* páginas 65-99, London, 1872.

queños, rudimentarios; premaxilar articulando generalmente con el nasal: cola corta o alargada.

Cervulidae: Metatarso sin glándula externa; caninos exsertos; cola alargada.

El examen de estas diagnosis, que presento abreviadas, revela el valor excepcional que los cuernos tienen en opinión de Edward Gray para la distribución sistemática de los *Cervidae;* este valor es aún más manifiesto cuando se considera los caracteres diferenciales que da para los subgéneros de *Cervus (Cervidae sensu stricto):*

I. *Glándula metatarsal proximal* (ciervos del hemisferio oriental):

Cuernos en general redondos y erectos, provistos de 1-2 mogotes oculares basales, anteriores, muy próximos a la base *Elafinos.*

Cuernos subcilíndricos, ramificados en su porción superior *(Panolia, Rucervus)* o simplemente bifurcados *(Rusa, Hyelaphus, Axis),* provistos de un único mogote ocular anterior basal, sin mogote mediano y soportados por un pedículo más bien alargado *Rusinos.*

Cuernos desprovistos de mogote ocular basal anterior, naciendo la primera ramificación a considerable distancia de la base *Capreolinos.*

II. *Glándula metatarsal distal* (ciervos norteamericanos):

Cuernos con o sin mogote subbasal interno, y diversamente ramificados *Cariacinos.*

III. *Glándula metatarsal ausente* (ciervos sudamericanos):

Cuernos sin mogote ocular anterior basal, erectos, bifurcados o sencillos y rudimentarios, a veces provistos de mogotes cónicos (anomalía) *Blastocerinos,* etc.

La taxonomía ulterior de Gray se funda en los caracteres de la cola (longitud y aspecto) y del pelaje, a la vez que en la forma, distribución y dirección de los mogotes en las cornamentas. No creo necesario insistir en ella.

Los sucesores de Gray no han consagrado sus grandes divisiones en familias distintas de los Cérvidos para los Alcadeos y Rangiféridos, que han vuelto a ocupar su puesto al lado del gran grupo *Cervus;* pero, en cambio, debidamente aprovechadas han sido sus otras indicaciones sistemáticas.

El primero que las puso a contribución fué Garrod [1], en 1877, sino para fundar un cuadro de clasificación, por lo menos para demostrar las afinidades de géneros y especies cervinas. Garrod insiste en el valor que para su debida clasificación tienen la posición proximal o distal de la glándula metatársica y el desarrollo tan variable del intermaxilar en relación con la articulación nasal; pero va más lejos que Gray en el sen-

[1] A. H. Garrod, *Notes on the visceral anatomy and osteology of the ruminants,* in *Pr. Zool. Soc. London,* 1877, páginas 2-18.

tido filogenético de la sistemática y trata de hallar un parentesco entre las especies zoogeográficamente aisladas; estudia con atención la anatomía del cráneo de los ciervos y señala por primera vez el diverso desarrollo que corresponde al hueso vomeriano.

El trabajo de Garrod no fué apreciado como merecía, pero no escapó el valor de esas investigaciones a Brooke que años más tarde buscara de fundar una sistemática natural de los *Cervidae*. Al discutir las afinidades indicadas por Garrod, Brooke examina con detención los caracteres anatómicos que eran base de aquéllas. Mas los pospone a otras consideraciones morfológicas que descubre en el esqueleto de las extremidades anteriores, las cuales responden justamente a la diversa reducción adaptativa de los metapodios colaterales y se relacionan con el fenómeno de la plesiometacarpia y telemetacarpia.

De acuerdo con ese carácter principal, Brooke [1] divide los *Cervidae* en tres grupos, uno de *Plesiometacarpi* y dos de *Telemetacarpi*, completando sus diagnosis con caracteres indicados anteriormente por Gray y Garrod, y que en su orden de importancia son los siguientes:

1. Reducción, proximal o distal, de los metacarpos laterales (Brooke).
2. Osificación completa o incompleta del vómer (Garrod).
3. Posición proximal o distal de la glándula metatársica (Gray).
4. Articulación efectiva o no del premaxilar y nasal (Gray-Garrod).

En opinión de Víctor Brooke, son caracteres secundarios y pueden únicamente utilizarse para la distinción de géneros, subgéneros, especies y variedades, aquellos que suministran: la forma de los cuernos, la conformación del cráneo, el aspecto del *rhinarium* (hocico), la coloración del pelaje, la posición y grado de desarrollo de las glándulas cutáneas, etc.

El cuadro taxonómico original de Brooke es el que sigue:

A. *Plesiometacarpi:*

Extremidades proximales de los metacarpos laterales subsistentes. Porción posterior de la cavidad nasal no dividida por el vómer en dos cámaras distintas. Mechón de pelos de la cara externa del metatarso, cuando existente, colocado arriba de la mitad del hueso. Mechón de la cara interna del tarso siempre ausente. Ramos ascendentes del intermaxilar articulando generalmente con los nasales respectivos.

Cervulus, Elaphodus, Cervus, Dama.

B. *Telemetacarpi:*

Extremidades distales de los metacarpos laterales subsistentes. Porción posterior de la cavidad nasal no dividida por el vómer en dos cámaras distintas. Mechón metatársico externo, cuando presente, situado arriba de la mitad del hueso. *Hydropotes, Capreolus, Alces.*

[1] V. Brooke, *On the classification of the Cervidae*, in *Proc. Zool. Soc. London*, 1878, páginas 883-928.

C. *Telemetacarpi :*

Extremidades distales de los metacarpos laterales persistentes. Porción posterior de la cavidad nasal dividida por el vómer en dos cámaras distintas. Mechón metatársico, cuando existente, situado debajo de la mitad del hueso. Mechón társico interno a menudo presente. Ramos ascendentes del premaxilar no alcanzando generalmente los nasales.

Cariacus, Pudua, Rangifer.

La indiscutible superioridad de la clasificación de Brooke, comparada con las anteriores, sedujo a los especialistas casi sin excepción; la encontramos vulgarizada en los tratados de Flower & Lydekker (1891), Max Weber (1904), Osborn (1911), etc., pero modificada en un modo tan fundamental que, teniendo presente sus antecedentes, aparece totalmente desfigurada; en efecto, los autores modernos han hecho abstracción de los caracteres que Gray y Garrod transmitieran al sistema de Brooke, o los han tenido por puramente accesorios. El resultado de esta simplificación es la reducción a dos de los tres grupos básicos, *Plesiometacarpi* y *Telemetacarpi.* Al parecer lógica, sin embargo trae como consecuencia la destrucción de las correlaciones anatómicas y zoogeográficas que habían guiado al autor, y una seria confusión en lo que concierne el parentesco filogenético de los ciervos eurasiáticos y americanos, que había entrevisto Garrod, quizá ya el mismo Gray.

Como ejemplo de la evolución de la clasificación de Brooke, evolución que podemos pues, desde luego, tachar de errónea, se puede elegir el cuadro sistemático que ofrece la obra de Weber para los *Cervinae* [1] :

A. *Telemetacarpalia :*

Metacarpos de los dedos laterales reducidos en su parte proximal a una tuberosidad nodular que se suelda al *cannon-bone,* bien desarrollados en su porción distal, lo mismo que las falanges. Generalmente (salvo en *Capreolus, Alces* e *Hydropotes)* el vómer se osifica y prolonga hacia aboral, dividiendo los *choanae* posteriores en dos cavidades. Los premaxilares no articulan o articulan con el nasal respectivo.

Gén. *Hydropotes, Cariacus, Furcifer, Blastocerus, Coassus, Pudua, Capreolus, Rangifer, Alces.*

B. *Plesiometacarpalia :*

Sus metacarpos laterales persisten como huesos estiloideos. El vómer no se osifica suficientemente como para dividir en dos cavidades los *choanae* y el premaxilar articula casi siempre con el nasal.

Cervulina : Cervulus, Elaphodus.

Cervina (?) *: Cervus, Dama, Axis, Rusa, Pseudaxis, Rucervus, Elaphurus.*

[1] M. Weber, *Die Säugetiere. Einführung in die Anatomie und Systematik der rezenter und fossilen Mammalia,* página 665 y siguientes, Jena, 1904.

Esta no es la única transformación que ha sufrido la clasificación brookiana en manos de zoólogos y paleontólogos; pero antes de examinar esas otras derivaciones, conviene llamar la atención sobre el sistema morfológico que en 1892 propuso, en la revista *Field,* Sir Gordon Cameron [1].

No puedo decir cuál haya sido el origen de la clasificación de Cameron, ni tampoco cuál la razón que le ha llevado a repudiar las ideas taxonómicas dominantes entonces; su obra no está a mi alcance, pero bastan las breves referencias de Pocock a su respecto, para sospechar que ha descartado toda consideración anatómica para ceñirse a los caracteres que podían proporcionarle los cuernos y otros órganos externos. Desgraciadamente le han bastado para dar forma a ciertas ideas filogenéticas que han resultado completamente equivocadas.

En cuanto a las cornamentas de los *Cervidae,* Cameron se guía por tres criterios:

1. Su presencia o ausencia en los dos sexos;
2. Su posición respecto del cráneo;
3. Su tipo de ramificación y la situación de la rama ántero-inferior.

Los dos primeros caracteres le permiten reconocer tres secciones principales de Cérvidos, que recuerdan la clasificación en familias de Gray:

I. *Rangifer:* Con cuernos en ambos sexos;
II. *Alces:* Con cuernos en ♂, extendidos lateralmente respecto del cráneo;
III. *Ciervos propiamente dichos:* Con cuernos solamente en el sexo masculino, erectos o subercetos.

Esta tercera sección abarca, pues, el *stock* de los *Cervidae;* Cameron le ha subdividido en consideración al tipo de ramificación que muestran los cuernos y principalmente de acuerdo con la presencia o la ausencia de un mogote ocular, *brow-tine,* en la base del cuerno:

Subsección A (ciervos del viejo mundo): Cuernos con *brow-tine;* rama principal ramificada: *Cervus, Cervulus...*
Subsección B (ciervos americanos, *Capreolus, Elaphurus):* Cuernos sin *brow-tine;* rama principal bifurcada.

En definitiva, como dice Pocock, y aquí traslucen las ideas filogenéticas a que hiciera referencia anteriormente, Cameron admite en los *Cervinos* cuatro grupos principales, que podrían designarse como:

A. *Rangiferino:* correspondería a un tipo primitivo por la temprana aparición en el individuo de los cuernos existentes, además, en ambos sexos;

[1] Allan Gordon Cameron, *The Field,* 1892 (citado por Pocock).

B. *Alcino,* igualmente primitivo en razón de la singular posición lateral de los cuernos sobre el cráneo;

C. *Cariacino* (americano) representante de un *phylum* caracterizado por sus cuernos bifurcados o dicotómicos sin verdadera *brow-tine* (rama ocular);

D. *Cervino* (eurasiático), más evolucionado, con cuernos más o menos complexamente ramificados siempre provistos de un mogote ocular basal.

Los fundamentos de la clasificación de Cameron han sido discutidos por Pocock desde 1910 [1]; este autor los tiene por erróneos, no obstante haber sido apoyados por Sir Richard Lydekker en su célebre obra *Deer of all Lands.* Veremos más adelante cuáles son los argumentos de que se vale Pocock; por el momento bástenos examinar el sistema taxonómico que él mismo propone volviendo a las características osteológicas que habían aducido Garrod y Brooke.

Pocock adopta las dos grandes divisiones que propician los secuaces de Brooke, dando pues a la telemetacarpia y plesiometacarpia un valor primordial; opone de esta manera a los *Cervinae,* los *Capreolinae,* cuyo género típico es *Capreolus,* pero que comprenden además las formas americanas. Una y otra subfamilias se subdividen primeramente según el grado de fusión de los huesecillos del tarso y la presencia o ausencia de glándulas tarso-metatarsales; entra además en consideración entre los ciervos telemetacarpeos el grado de osificación del vómer. El cuadro taxonómico de Pocock sería el siguiente:

Telemetacarpalia (Capreolinae) :

- Naviculo-cuboideo soldado con el cuneiforme, sin glándula pedal, tarsal, ni metatarsal ..... *Pudu.*
- Naviculo-cuboideo no soldado con el cuneiforme; glándula pedal presente.
  - Vómer completo
    - *a)* con glándula metatarsal — *Eucervus, Dorcelaphus.*
    - *b)* sin glándula metatarsal — *Blastocerus, Hippocamelus, Mazama.*
    - *c)* con glándula metatarsal pequeña — *Rangifer.*
  - Vómer incompleto
    - *a)* con glándula metatarsal — *Capreolus.*
    - *b)* sin glándula metatarsal — *Hydropotes.*
    - *c)* con glándula pequeña o ausente — *Alces.*

[1] R. J. Pocock, *On the specialized cutaneous glands of Ruminants y On antler-growth of the Cervidae,* etc., in *Proc. Zool. Soc. London,* 1912.

Plesiometacarpalia (Cervinae) :

Naviculo-cuboideo soldado con el cuneiforme	*Cervulus, Elaphodus.*
Naviculo-cuboideo no soldado con el cuneiforme...	*Cervus, Dama, Elaphurus,* etc.

La clasificación propuesta por Pocock es, pues, una derivación del sistema de Brooke; lo mismo sucede con el cuadro taxonómico que en su obra sobre evolución de los mamíferos (1910), nos da el paleontólogo Osborn [1], quien adopta directamente ese sistema con la única diferencia del aislamiento de los Cervideos (plesio y telemetacarpeos) de los grupos primitivos *Cervulinae* y *Moschinae.*

Un criterio semejante manifiesta Schlosser en el *Manual de Paleontología* de Zittel (edic. 1911) [2]: considerando la morfología de los cuernos, la de los dientes y la de las extremidades, este autor reparte los *Cérvideos* propiamente dichos en tres subfamilias:

Moschinae, sin cuernos, con grandes caninos superiores en forma de defensas, y tres premolares, y los metapodios anteriores y posteriores reducidos a su porción distal *(Moschus, Hydropotes).*

Cervulinae, sin cuernos o con cornamentas dicotómicas soportadas por un largo pedículo, deciduas en las formas más recientes, con grandes caninos superiores en forma de defensas, y con metapodios anteriores generalmente plesiometacarpeos, rara vez telemetacarpeos *(† Amphitragulus, † Dremotherium, † Palaeomeryx, † Dicrocerus, † Cervavus, Cervulus).*

Cervinae, con cornamentas deciduas, varias veces dicotómicas, soportadas por un corto pedículo, con caninos superiores pequeños o nulos, y con metapodios anteriores plesiometacarpeos (en los ciervos del viejo mundo) o telemetacarpeos (en los ciervos americanos, exc. *Cervus canadensis): Alces, Rangifer, Cervus, Capreolus, Elaphurus, Odocoileus, Blastocerus, Hippocamelus, Mazama).*

Es conveniente hacer notar que en el cuadro de Schlosser el carácter principal de la clasificación de Brooke — la plesio-telemetacarpia — ha sido relegado a un lugar accesorio, respecto de los caracteres que proporcionan las cornamentas y el sistema dentario.

La última tentativa de clasificación de los *Cervidae* es la que Sir Richard Lydekker [3] parece adoptar en el *Catálogo de los Ungulados del British Museum,* que apareció con posterioridad a su fallecimiento; precediendo al cuerpo de la obra, un cuadro o «clave» de los géneros de

[1] Osborn, *The age of mammals,* etc., página 551 y siguientes.

[2] Schlosser, *Säugetère in Handbuch der Palaeontologie,* página 276.

[3] R. Lydekker, *Catalogue of the Ungulate mammals in the British Museum,* etc., IV, páginas 7-8, 1915.

Cérvidos nos permite hacernos una idea de las opiniones taxonómicas de Sir Richard Lydekker, que parece aún inspirarse en la clasificación de Cameron, propiciada en su obra anterior; por los caracteres de las cornamentas él constituye tres grupos principales de *Cervidae* que responden a los géneros *Hydropotes* y *Rangifer* y a los *Cervinos* en general; de éstos separa los *Cervulinos* por el desarrollo de los caninos superiores:

I. Cuernos ausentes tanto en ♂ como en la ♀. *Hydropotes.*
II. Cuernos presentes en ♂ y ♀. *Rangifer.*
III. Cuernos presentes en ♂, ausentes en la ♀.
A. Caninos superiores en forma de defensas.
Cervulinae (Muntjacus, Elaphodus).
B. Caninos superiores de dimensiones normales o nulos.
Cervinae (Cervus, Mazama).

Para fundar las subdivisiones ulteriores, Lydekker ha adoptado los puntos de vista de Pocock, respecto de la soldadura de los huesos tarsales y glándulas del pie; de Brooke, sobre plesio y telemetacarpia; de Cameron, sobre posición de la ramificación anterior en las cornamentas (*brow-tine* o *subbasal snag* : mogote ocular basal o subbasal); de Gray, sobre longitud de la cola, etc.

Combinando la clave preliminar con la distribución de géneros y subgéneros en el *Catálogo,* se obtendría el siguiente cuadro taxonómico:

1. Cuernos generalmente existentes en el ♂, nunca en la ♀.
A. Caninos superiores en el ♂, en forma de defensas:
Cuernos ausentes; navicular soldado con el cuboideo, cuneiforme libre. } 1. *Hydropotes.*
Cuernos relativamente pequeños, insertos en largos pedículos; navicular soldado con el cuboideo y el cuneiforme. } 2. *Muntjacus.* 3. *Elaphodus.*
B. Caninos superiores en el ♂, cuando presentes, nunca desarrollados en forma de defensas:
Plesiometacarpi o con metacarpos laterales ausentes.
Cuernos con un mogote ocular basal o subbasal y otros dos mogotes por lo menos. (Cola corta o mediana.)
Cuernos palmeados Can. sup. ausentes. } 4. *Dama.*
Cuernos no francamente palmeados. Can. superiores generalmente presentes. } 5. *Cervus.*
Cuernos bifurcados a cierta distancia de la base, con el mogote anterior también bifurcado. Cola larga. } 6. *Elaphurus.*

- *Telemetacarpi*
  - Vómer completo
    - Navicular y cuboideo soldados, cuneiforme libre.
      - Glándula metatarsal normalmente presente, tarsal siempre desarrollada; cuernos complexos con mogote subbasal y rama anterior de la bifurcación principal desarrollada a expensas de la posterior. — 7. *Odocoileus.*
      - Glándulas metatarsales ausentes.
        - Cuernos bifurcados, dicotómicos, sin mogote subbasal y con más de dos mogotes en total. — 8. *Blastocerus.*
        - Cuernos simplemente bifurcados. — 9. *Hippocamelus.*
        - Cuernos sencillos, en forma de daga. — 10. *Mazama.*
    - Navicular, cuboideo y cuneiforme soldados.
      - Glándulas metatarsales, tarsales y pedal ausentes. Cuernos diminutos — 11. *Pudu.*
  - Vómer incompl.
    - Cuernos con tres mogotes, divergentes de la sutura mediana frontal en ± 40°. Glándulas faciales ausentes. Cola rudimentaria, etc. — 12. *Capreolus.*
    - Cuernos con mogotes múltiples, a menudo palmeados, divergentes de la sutura frontal en ± 90°. Glándulas faciales presentes. Cola corta, etc. — 13. *Alces.*

2. Cuernos existentes en el ♂ y en la ♀. Telemetacarpi. Vómer completo. 14. *Rangifer.*

IV

Sistemática y morfología

Del breve examen histórico a que hemos sometido la taxonomía actual de los Ciervos, resulta evidentemente que los autores han respondido en general a dos principales ideas directrices: unos han seguido un criterio prevalentemente morfológico (Gray, Cameron, Lydekker); otros han apelado a fundamentos anatómicos (Garrod, Brooke y sus sucesores).

Los morfólogos se basaron en caracteres externos de las cornamentas, del pelaje, del sistema glandular, del apéndice caudal, etc. Los anato-

mistas dieron, en cambio, preferencia a los rasgos internos diferenciales que proporcionaban el cráneo y los metapodios. Veamos cuál es el valor sistemático de unos y otros.

GLÁNDULAS DE LAS EXTREMIDADES

La presencia y ausencia de estos órganos cutáneos, y su variable desarrollo, son caracteres que han sido utilizados en la taxonomía cervina antes por Gray [1], y recientemente por Pocock [2], quien otorga una singular importancia al sistema glandular del tarso, metatarso y pie. En su última clasificación (año 1915), Lydekker [3] ha puesto igualmente a contribución este carácter puramente exterior, y, como Pocock, llega así a aislar el género *Pudu* de todos los demás ciervos telemetacarpeos y a subdividir el grupo neártico en dos o tres series.

Sin embargo este sistema glandular de las extremidades en los *Cervidae* no ofrece la constancia que sería dado exigir para que con él fuera posible establecer una clasificación natural. En no pocas especies, en efecto, esas glándulas son rudimentarias, de modo que la verificación de su presencia o ausencia depende de atentas investigaciones que habría que llevar a cabo en numerosos individuos. Y no faltan los casos de géneros, tan íntimamente vinculados por caracteres más salientes, y que en consideración de su sistema glandular se debería separar definitivamente: ejemplos lo son *Pudu, Mazama, Blastocerus, Odocoileus,* etc.

MECHONES DE PELOS TARSALES Y METATARSALES

Gray que propuso este criterio distintivo de los *Cervinae,* lo relacionaba con la presencia y posición de las glándulas metatarsal y tarsal; si esta relación es exacta y constante, el valor de este carácter sería el mismo que el de las respectivas glándulas adoptado por Pocock. Si bien no se le puede, pues, reconocer el valor exagerado que le han atribuído los mamálogos morfólogos del siglo pasado, hay que tener presente, como lo hizo notar Garrod [4], que muestra una coincidencia sugestiva con los caracteres de la osificación del vómer y otros rasgos del cráneo.

Desgraciadamente, como carácter puramente externo al igual que el sistema glandular, y sin relación con el sistema ósco, carece de todo valor cuando se quiere aplicar a las formas extinguidas. Por lo mismo, no puede ser el fundamento definitivo e indiscutible de una clasificación natural.

[1] Gray, *Catalogue of ruminant Mammalia,* página 65.
[2] R. J. Pocock, *On the specialized cutaneous glands of ruminants,* 1910.
[3] R. Lydekker, *Catalogue of the Ungulate mammals,* tomo IV.
[4] A. H. Garrod, *Notes on the Visceral anatomy,* etc., página 16.

LONGITUD DE LA COLA Y ASPECTO DEL MECHÓN CAUDAL

La cola en los ciervos es de varia longitud; igualmente es variable en ella la distribución del pelo que la reviste. Gray que ha anotado estos extremos de variación, les dió una importancia extraordinaria dividiendo los ciervos de ambos continentes en dos series [1]:

a) De cola corta: *Cervus, Panolia, Rucervus, Rusa, Capreolus, Elaphurus, Blastocerus;*

b) De cola larga: *Pseudaxis, Dama, Hyelaphus, Axis, Cariacus.*

Lydekker, en su obra póstuma, recoge de Gray este criterio diferencial; sin embargo, hay que argumentar en contra de este carácter, igualmente aplicable a las solas formas vivientes, que separa géneros muy próximos como ser *Odocoileus* y *Blastocerus,* en nuestro grupo americano.

Menor valor taxonómico puede darse aún al mechón de pelos caudales, indudablemente.

CANINOS SUPERIORES

Los caninos superiores, en los individuos masculinos de los *Cervidae,* suelen adquirir un desarrollo extraordinario en aquellas formas que se consideran como más primitivas, por ejemplo las especies de *Cervulus* y *Elaphodus.* De allí la aparente relación que se nota entre la presencia de caninos *tusk-like* — a modo de defensas — y la ausencia o escaso desarrollo de las cornamentas.

Las formas extinguidas del terciario europeo se caracterizan, justamente, por el desarrollo de sus caninos superiores; entre los Cérvidos americanos, Matthew [2] considera que los caninos superiores han sufrido una reducción progresiva desde su supuesto antecesor mio-plioeénico, *Blastomeryx,* reducción que en los respectivos géneros actuales ha llegado a ser total, o casi total, ya que estos caninos no aparecen sino en la dentición de leche *(Mazama, Odocoileus).*

El extraordinario desarrollo de los caninos superiores puede caracterizar únicamente la subfamilia *Cervulinae* frente a los evolucionados *Cervinae;* si se quiere utilizar la presencia de los caninos superiores para distinguir los géneros recientes, se obtiene resultados nada decisivos, pues no solamente los géneros vecinos se comportan muy diferentemente, sino también las mismas especies dentro de un mismo género. Burmeister ha señalado, por ejemplo, la presencia de caninos supe-

[1] Gray, *Catalogue of the ruminant Mammalia,* página 65.

[2] W. D. Matthew, *Osteology of Blastomeryx and phylogeny of American Cervidae,* in *Bull. Amer. Mus.,* XXIV, 1908, página 535-562.

riores tardíos en *Blastocerus paludosus* y su ausencia en *Bl. campestris*.

Según Lydekker [1], carecen de caninos superiores los géneros:

a) Del hemisferio oriental: *Capreolus, Dama;* los tienen, más o menos desarrollados: *Axis, Rusa, Cervulus, Elaphodus, Hydropotes;*

b) Del hemisferio occidental: *Mazama* (en adulto!), *Pudu, Blastocerus, Odocoileus, Alces;* los tienen *Hippocamelus* (no siempre), *Rangifer* (en ♂ y ♀, como los cuernos).

Basta considerar esta lista, tan incompleta, para negar todo valor sistemático a este carácter evolutivo, por lo menos tomado aisladamente.

MOLARES

Rütimeyer [2] ha estudiado especialmente el sistema dentario y la conformación del cráneo de los Cérvidos; desgraciadamente las investigaciones del célebre paleontólogo suizo han versado, para los grupos americanos en particular, sobre un número exiguo de ejemplares: quizá esta circunstancia explique por qué Rütimeyer no ha conseguido anotar sino estadios de evolución más bien que características del sistema dentario de los ciervos considerados en sus diversos grupos: los *Coassina,* por ejemplo, se relacionarían, por la morfología de sus molares, con los *Cervulina; Odocoileus, Blastocerus* e *Hippocamelus* mostrarían, en lo que concierne los molares, afinidades con los verdaderos ciervos holárticos *(Capreolus, Dama,* etc.). En cambio, *Rangifer* y *Alces,* y especialmente este último, ocuparían un lugar aislado frente a todos los *Cervidae.*

Posteriormente a Rütimeyer ningún mamálogo se ha ocupado del sistema dentario de los ciervos, salvo para fundar algunas consideraciones filogenéticas (Schlosser, Matthew). Los sistemáticos se han limitado a registrar la presencia en ciertos géneros de una pequeña columna accesoria en los molares superiores e inferiores; la presentan *Rusa, Rucervus, Axis, Odocoileus, Mazama,* pero puede también faltar, quizá de acuerdo con la edad de los individuos. Es un carácter que necesitaría ser investigado con mayor detención y en series suficientemente numerosas; en la actualidad, no se puede otorgar gran valor sistemático a las escasas noticias que al respecto registran las descripciones.

La hipselodontia y braquiodontia de los molares tampoco pueden servir de base a una clasificación, pues la braquiodontia es aún demasiado general en todo el grupo, y la hipselodontia excepcional.

[1] R. Lydekker, *Catalogue of the Ungulate mammals,* 1915.

[2] G. Rütimeyer, *Natürliche Geschichte der Hirsche,* in *Abh. der Schweizer paläont. Gesellschaft,* Zürich, 1880-83, tomos VII-X.

VÓMER

En 1877, Garrod [1] hacía expresamente remarcar que el cráneo de los Cérvidos muestra caracteres que coinciden en su diferente comportamiento con la distribución geográfica de las especies actuales (fig. 2).

En todos los ciervos del viejo mundo, dice (págs. 12 y 13) con excepción del reno, el hueso vomeriano no es tan osificado como para dividir las fosas nasales posteriores en dos orificios distintos, mientras en *Rangifer* y todos los ciervos del nuevo mundo, salvo *Alces* y *Cervus canadensis*, tal división es completa. Es que en este último caso el vómer está

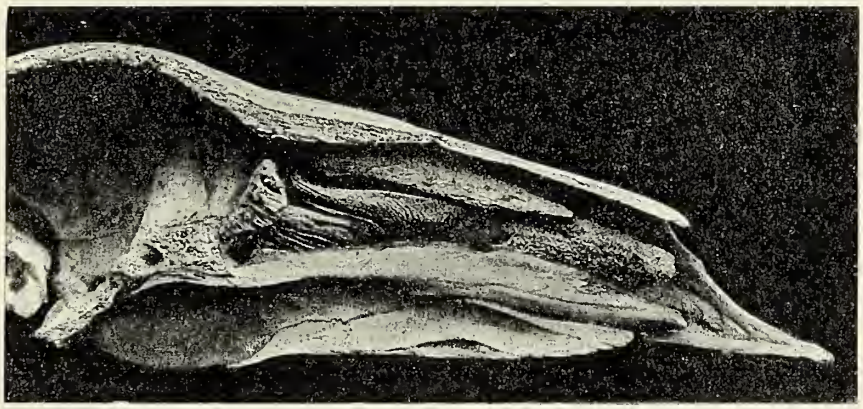


Fig. 2. — Corte longitudinal del cráneo de *Hippocamelus chilensis* (la línea de puntos indica el contorno del vómer en el grupo de los ciervos euroasiáticos)

completamente osificado en su parte posterior, lo que se ve perfectamente en todo cráneo macerado; allí las fosas nasales posteriores o choanae son prolongadas hacia atras, en aboral de los huesos palatinos, por la osificación de la lámina vertical que, naciendo de la cara inferior del vómer, se prolonga suficientemente hacia abajo y hacia atras como para anquilosarse con la lámina horizontal de los palatales y formar un septum nasal completo. En los ciervos de Europa y Asia esa lámina vertical del vómer nunca, en cambio, alcanza los procesos horizontales de los palatales, ni forma tampoco un principio de septum [2].

[1] A. H. Garrod, *Notes on the Visceral anatomy*, etc., página 16.

[2] Hueso craneano impar, el vómer ocupa la línea mediana de la cavidad nasal desde el cuerpo del esfenoides hasta el premaxilar. Su borde inferior descansa en la sutura mediana de los procesos palatinos de los huesos maxilares; en aboral ocupa el fondo del intervalo de los apófisis pterigo-palatinos, continuándose allí la lámina vertical del hueso hasta la sutura pterigo-basisfenoidea y dividiéndose en dos *alae* por una incisura situada más o menos al nivel del *hamulus pterygoideus*.

Este carácter tan decisivo para la repartición de los ciervos actuales fué tenido en cuenta por Brooke, quien dividió en consideración a la osificación del vómer a su grupo *Telemetacarpi* en dos subgrupos. Desgraciadamente los autores no supieron apreciar en todo su valor la reserva de Brooke y dieron al carácter vomeriano un lugar secundario. Reaparece Pocock, tampoco le da con la importancia que merece.

En efecto, el vómer es un hueso cuya morfología es bastante constante en el grupo de los Ungulados, y se le puede considerar como substraído a la influencia de la adaptación, salvo en aquellos grupos que, como *Macrauchenia,* presentan una conformación característica del aparato nasal. Y es verdaderamente curiosa la casi coincidencia de ese distinto modo de ser en la osificación de la lámina vertical — tanto en las formas jóvenes como en las adultas, en las pequeñas como en las grandes — con la tele-y plesiometacarpia, y con la ubicación del mechón metatarsal.

ARTICULACIÓN PREMAXILO-NASAL Y OTROS CARACTERES ANATÓMICOS DEL CRÁNEO

Ya dije que Rütimeyer [1] había estudiado muy cuidadosamente la conformación del cráneo en los *Cervulina, Moschina, Cervina* y *Coassina,* y que sus investigaciones no habían podido ser aprovechadas por la sistemática, necesitando por lo demás ser ampliadas, especialmente en lo que concierne nuestros géneros neogeos.

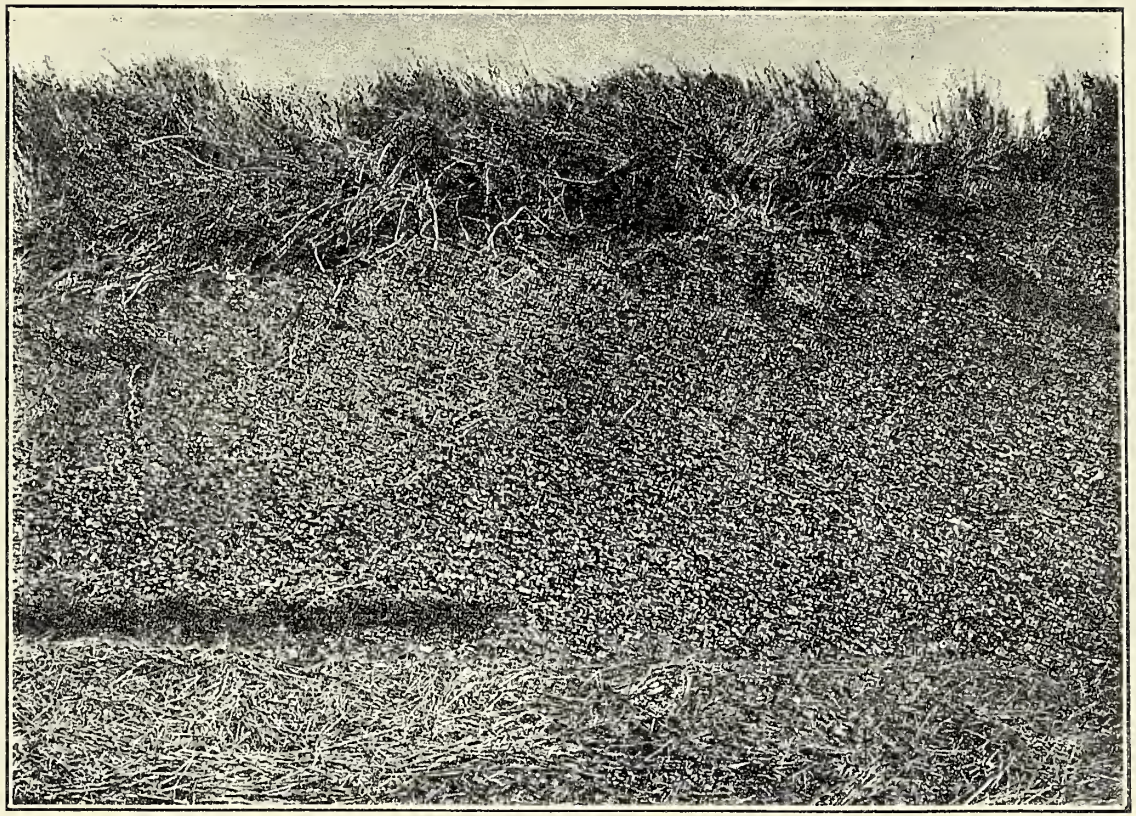
Hasta ahora la taxonomía ha dado una cierta importancia, entre otros, al carácter tan variable de la articulación premaxilo-nasal. Gray [2] ya acordaba sumo valor taxonómico al grado de desarrollo del *processus nasalis* de los huesos premaxilares, que, en consecuencia, se unían o no a los huesos nasales, igualmente variables en su longitud: el hecho de articular o no el premaxilar y nasal guió, en parte, a Gray para subdividir los ciervos en las tres familias, *Alcadae, Rangiferidae* y *Cervidae,* propiamente dichos, como lo hemos visto precedentemente.

Garrod [3] generalizó las anotaciones de Gray respecto de la articulación de los procesos nasales o *rami ascendentes* con los huesos nasales y observó que esa articulación se verifica en todos los Ciervos del viejo mundo, pero no en las formas del continente americano, salvo alguna excepción de cada parte: *Cervulus reevesi, Elaphodus* en el grupo eurasiático; *Odocoileus virginianus, Hippocamelus antisensis, Alces, Rangifer,* etc., entre los ciervos americanos.

[1] Rütimeyer, *Natürliche Geschichte der Hirsche,* etc.

[2] J. E. Gray, *Catalogue of ruminant Mammalia (Pecora),* etc.

[3] A. H. Garrod, *Notes on the Visceral anatomy,* etc.



Vista de la costa nordeste de San Blas y del depósito de rodados. En la superficie los médanos y los rodados del estadio IV, según Witte

Brooke [1] utilizó este carácter para distinguir uno de los dos grupos telemetacarpeos del plesiometacarpeo; al reducir a una sola las dos primeras series, los autores que adoptaron la clasificación de Brooke limitaron forzosamente el alcance de este carácter anatómico; asi dice Weber para los *Telematacarpalia,* «los premaxilares articulan o no articulan con los nasales» y para los *Plesiometacarpalia :* «el premaxilar articula casi siempre con el nasal».

Este carácter diferencial ha sido abandonado después por Pocock, Lydekker, Schlosser... Como dice Lydekker, es un carácter, en efecto, bastante variable; hasta en un mismo género las especies se comportan diferentemente a ese respecto : en *Capreolus, Odocoileus, Mazama, Pudu,* el desarrollo del premaxilar, tan diverso, hace que la articulación se produzca o no en ciertas formas. En *Rangifer* los premaxilares alcanzan apenas los nasales; en cambio, en otros géneros aparentados a los citados, la línea de sutura de ambos huesos es hasta considerable : en *Blastocerus, Hippocamelus,* como es el caso en los *Moschidae* y *Tragulidae.*

En las formas fósiles, el mutuo comportamiento de premaxilares y nasales sería también variable : *Cervulus* tiene premaxilares largos, *Dremotherium* los presenta reducidos. La mayoría de los autores consideran el desarrollo del premaxilar en relación con el hecho de la articulación : Matthew [2], en cambio, indica como carácter de evolución en el grupo americano el variable desarrollo de los nasales que habrían ido ensanchándose y acortándose en la serie filogenética *Blastomeryx — Mazama — Odocoileus ;* largos y estrechos en el primero de esos géneros, son lo más anchos y lo más cortos en el último. Pero es posible que en la efectividad de la articulación premaxilo-nasal intervenga algún otro carácter (anchura de la cavidad nasal en *Alces,* desarrollo del cráneo facial y especialmente de los maxilares, etc.); de cualquier modo la variabilidad de ese carácter no permite utilizarlo por sí sólo en la división de los *Cervidae.*

En 1877, [3] Garrod llamó igualmente la atención sobre otro carácter craneano de los *Cervidae :* la posición del proceso estiloideo o *tympanohyal* en la cara posterior del *os petrosum,* delante del proceso paramastoideo del occipital. En cuanto a ese carácter y a las relaciones del proceso en cuestión con la *bulla tympani (bulla ossea),* los *Cervidae* se comportan diferentemente : los ciervos elafinos, rusinos y aliados, etc., parecen vincularse con los *Cavicornia ;* en cambio, los verdaderos ciervos americanos, excepto *Cervus leucotis,* y *Rangifer, Alces, Capreo-*

[1] V. Brooke, *On the classification of the Cervidae,* etc.

[2] W. D. Matthew, *Osteology of the Blastomeryx and phylogeny of American Cervidae,* etc.

[3] Garrod, *loc. cit.*

lus, Dama, Cervulus, Elaphodus, se alejan del tipo bovino. Ninguna mención se hace en sistemática de ese carácter anatómico señalado por Garrod; sólo alguna que otra indicación sobre el aspecto de la *bulla tympani* y su desarrollo, que varía en formas muy vecinas por lo que, dice Lydekker (1915), parece merecer la atención de los zoólogos; en la descripción de formas fósiles, jamás he hallado indicación al respecto.

CORNAMENTAS

Por su extrema variabilidad y tan diversa complexidad, los cuernos tienen para los Cérvidos actuales un valor sistemático innegable: sin exagerar, se puede afirmar que la morfología de las cornamentas es la casi única base de la taxonomía genérica y específica en esa familia, aparte de algunos rasgos accesorios, como ser la forma general del cráneo, la coloración del pelaje, etc.

Paleontológicamente, los cuernos de los ciervos tienen un valor sistemático aún más considerable; como dijo Pohlig [1], significan para las respectivas formas fósiles lo que los molares para los elefantes; y serían, en su opinión, más apropiados que cualesquiera otros restos para demostrar en modo evidente el parentesco de las formas extinguidas. En verdad que muchas de ellas, la mayoría, no son conocidos sino por los restos más o menos completos de cuernos que han dejado.

Hemos señalado más arriba qué importancia tenía para la antigua sistemática morfológica la estructura de los cuernos; en ese sentido quizá Gray muestre tendencias más naturales que sus antecesores; pero la reacción contra ese criterio unilateral se evidencia con Garrod y Brooke.

Garrod [2] decía respecto de los cuernos y de su valor taxonómico: «en ciertas formas — *Elafinos, Rangifer* — su complexidad, que se traduce por una duplicación de los mogotes, se asocia posiblemente con el tamaño de esos apéndices, antes que con cualquier otra particularidad; por lo que se refiere a la *palmation* de *Dama,* por ejemplo, es un carácter que carece de mayor significación».

En opinión de Garrod, la diversidad de los cuernos en los Cérvidos se reduce, pues, a una cuestión de mayor o menor desarrollo, desarrollo que es relativo cuando se compara una y otra de sus ramas principales: rara vez iguales, generalmente una se desarrolla a expensas de la otra — de ordinario la posterior respecto de la anterior; — de allí el aspecto tan variable de los cuernos cervinos.

[1] H. Pohlig, *Die Cerviden der thüringischen Diluvial-Travertines mit Beiträge über andere diluviale und recente Hirschformen. Palaeontographica,* XXXIX, página 215, 1892.

[2] Garrod, *loc. cit.*

Brooke [1] admite, sin embargo, que la forma de las cornamentas puede servir de criterio escencial para la distribución de las especies en géneros y subgéneros; más aún, ese carácter morfológico constituiría, dice, una de las pruebas más claras del parentesco de las especies, por más que la estructura de los cuernos no representaría sino un carácter de evolución progresiva que, partiendo de formas muy sencillas, se desarrolla en formas más complexas, gracias a una constante variabilidad transmisible por herencia.

Comparadas con la opinión de Garrod y la de Brooke, las exageradas ideas de Cameron [2] y de Lydekker [3], quienes toman como base de sus grupos principales la forma de la ramificación de los cuernos, significan un retroceso en la sistemática. Pocock [4] se ha encargado de demostrarlo, y al efecto ha estudiado los cuernos en su desarrollo ontogenético en ciervos europeos y americanos : recordemos que Cameron los separaba por la presencia o ausencia de una ramificación basal anterior o *brow-tine.*

Según Pocock, en todos los ciervos, el cuerno nace como una yema indivisa, que con el crecimiento inicial viene a corresponder a una daga *(spike).* En las especies más evolucionadas, pronto esa yema inicial muestra un principio de división en dos ramas, anterior y posterior, que crecen en sentido opuesto y casi con igual rapidez : este es el estado incipiente del tipo bifurcado *(forked type)* o biramoso. Avanzando más rápidamente el crecimiento de la rama posterior, se obtiene, en un momento dado, un cuerno que podría describirse como constituído por una rama principal sencilla, provista de mogote ocular basal, y que conserva el aspecto bifurcado. En verdad, la casi equivalencia de ambas ramas es cada vez menos evidente; la rama posterior sigue alargándose, adquiere un desarrollo excesivo comparada con la anterior, que se detiene en su crecimiento; así, aquélla da origen a un número variable, que aumenta con la edad del individuo, de mogotes accesorios, mientras que la última suele conservar su aspecto indiviso (cuernos elafinos, etc.) (fig. 3, nº 10).

Esta evolución del cuerno deciduo en el individuo viene pues a corresponder a la del cuerno en los diferentes géneros actuales y extinguidos; como dice Matthew, la historia geológica de los cuernos en la serie cervina corresponde exactamente con su historia en cada individuo actual, a medida que aumenta en edad.

Considerando su conformación general, se ha distribuído las cornamentas en tres o cuatro tipos distintos :

[1] Brooke, *loc. cit.*

[2] Cameron, *loc. cit.*

[3] Lydekker, *Deer of all Lands.*

[4] R. J. Pocock, *On antler-growth of the Cervidae*, etc., in *Proc. Zool. Soc. London*, 1912, páginas 773-783.

a) Sencillo (spike, Spessgeweih), en forma de daga; es el común en las pequeñas especies sudamericanas, y lo constituye un mogote desprovisto de toda ramificación (fig. 3, nº 1);

b-c) Bifurcado-dicotómico (forked, dichotomous type), también llamado tipo *dicrocerino* en su forma más sencilla, por su frecuencia en los Cervulinos fósiles de Eurasia. En él, justamente encima de la base *(burr)* o algo arriba de ella, nacen dos ramas principales a modo de horqueta: a menudo, en las especies primitivas, quedan indivisas *(forked type,* tipo *bifurcado propiamente dicho)*; a veces, sin embargo, estas ramas anterior y posterior continúan subdividiéndose por bifurcaciones sucesivas (tipo *dicotómico).* La dicotomía perfecta es rara, pues la rama ante-

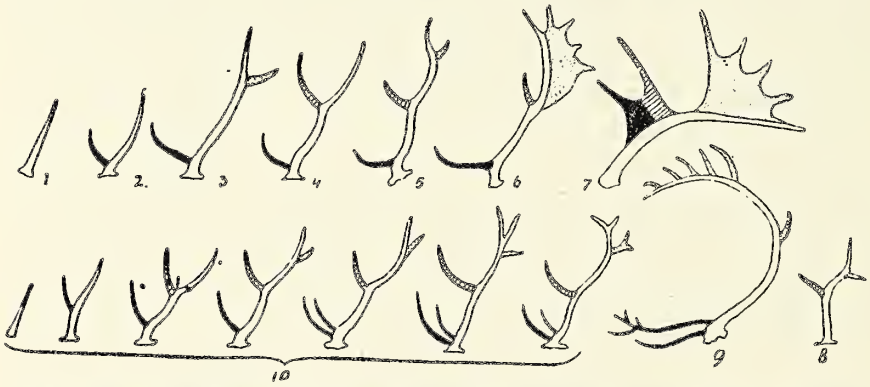


Fig. 3. — Tipos de cornamentas de *Cervidae* actuales: 1, Sencillo de *Coassus;* 2, 3, 4 y 8, Bifurcado-dicotómico de *Hippocamelus, Axis, Rusa* y *Capreolus;* 5, 6, 7, 9 y 10, Ramificado de *Sika, Dama, Alces, Rangifer* y *Cervus;* 10, Estadios de desarrollo en *Cervus elaphus* (según Weber).

rior generalmente sufre una detención en su desarrollo, mientras que en la posterior prosiguen las bifurcaciones; se comprende que entonces la dicotomía sea bastante confusa (fig. 3, nºs 2, 3, 4, 8);

d) Ramificado (ramified type): es el propio de las grandes especies de de *Cervus,* y en él se reconoce una rama principal *(beam),* de cuya cara anterior generalmente — a veces de la posterior — nacen un número variable de ramificaciones secundarias, cuyo distinto aspecto y dirección se utilizan para reconocer especies y razas (fig. 3, nºs 5, 9 y 10).

La complexidad del tipo ramificado ha obligado a los morfólogos a adoptar una nomenclatura especial, derivada de los términos usados por los cazadores europeos. La rama anterior, por su proximidad a la frente y su dirección, se designa como mogote ocular [1]; la rama posterior, que es generalmente la principal, se ha llamado asta (?) [2]. De estas ramas nacen ramificaciones secundarias; las de la anterior por su rara apari-

[1] *Andouiller d'œil, brow-tine, augensprossen.*

[2] *Marrain, beam, stange.*

ción, no reciben denominación especial; las de la rama posterior, escalonadas a lo largo de ella, tienen importancia en cada especie, pues marcan la edad en años de los individuos; eso mismo explica su nombre diverso en los idiomas de Europa central: la primera ramificación de la rama posterior (segunda del cuerno) es el *andouiller de fer* o *bez-tine* [1], la segunda (tercera del cuerno) es el *andouiller moyen* o *tres-tine* [2]. Estas ramificaciones tienen una situación anterior; el tercer mogote de la rama posterior (cuarto del cuerno), en cambio, es generalmente posterior y forma a veces una *palmation* muy desarrollada: es la *hindertine* [3]. Al nivel de las ramificaciones, el cuerno suele ensancharse a modo de palma: de allí el nombre de *empaumure,* con que se designa esa parte por los autores franceses; en su porción superior o vértice, suele bifurcarse, dividirse a modo de horqueta *(enfourchure),* o formar una serie más numerosa de puntas *(crown).* Generalmente los autores, y especialmente el doctor Ameghino, llaman «corona» la base tuberosa que separa el cuerno propiamente dicho de su pedículo ósco; es un error, y a falta de término castellano sería preferible usar alguno extraño: *burr, meule* o *Rosenstock.*

Los susodichos tipos de cuernos no se pueden delimitar con precisión: no es raro ver cuernos sencillos, dagas, de *Mazama* con indicaciones de ramificación, pero especialmente es fácil confundir los tipos dicotómico y ramificado, cuando el primero es imperfecto, como sucede de ordinario. Basta para ello que aborte alguna de las ramificaciones secundarias o terciarias, hecho bien explicable si se tiene presente lo dicho por Brooke respecto de la evolución y variación de las cornamentas en los *Cervidae.*

La imprecisión en los límites de los tipos de cuernos, tipos que representan, antes que caracteres, «estadios o etapas de evolución», ha hecho que los taxonomistas buscaran en las cornamentas un carácter de mayor fijeza. Gray y Cameron distinguen en los Ciervos dos grupos de cuernos: cuernos con *rama ocular basal* y cuernos con *rama ocular subbasal,* o sea cuernos con *brow-tine,* propiamente dicha, y cuernos con *subbasal snag.*

Esta diferenciación, basada en la diversa altura de la primera ramificación (rama *anterior)* del cuerno respecto de la base, permitió a Gray, en 1872, separar los ciervos europeos en general de los ciervos americanos: Cameron reprodujo la diferenciación de Gray en 1892 con sus dos subsecciones en los ciervos propiamente dichos, combinándola con los tipos ramificado o bifurcado de los cuernos; así reune, a los ciervos americanos,

[1] *Andouiller de fer, bez-tine, eissprossen.*

[2] *Andouiller moyen, tres-tine, mittelsprossen.*

[3] *Hindertine, hintersprossen.*

los géneros eurasiáticos *Capreolus* y *Elaphurus*; Lydekker adoptó la opinión de Gray y Cameron, hasta en su último cuadro de clasificación de 1915.

Sin embargo, desde 1878, Brooke [1] se había ocupado de esta interpretación y había demostrado la homología de la dicha *brow-tine* con el *subbasal snag*. Pocock ha vuelto a considerar esta distinción de Cameron y la tiene por errónea en razón del paralelismo que se nota en el desarrollo de los cuernos de los típicos grupos elafino y dorcelafino: la única diferencia entre la *brow-tine* del primero y el *subbasal snag* del segundo, estribaría en la posición interna de éste; pero hay que tener bien presente que la típica *brow-tine* también es variable en cuanto a dirección y estructura, hasta en formas muy cercanas. Pocock [2] va más lejos y considera a *brow-tine* y *subbasal snag*, homólogos, como equivalentes al resto del cuerno *(beam)*, cuyo tipo primitivo sería pues el bifurcado *(forked)*. Esta oposición de la rama anterior inferior a la rama posterior está en contradicción con las opiniones sustentadas por los autores, en particular por Weber, y requeriría investigaciones más completas en todos los grupos de *Cervidaes*.

METAPODIOS LATERALES Y HUESOS DE EXTREMIDADES

El modo de reducción de los metapodios anteriores es el criterio esencial que había adoptado Brooke [1] para fundar su clasificación. Los autores que posteriormente se han inspirado en ella, como hemos visto, dieron aún a ese carácter anatómico una mayor preponderancia en la sistemática, dividiendo los Ciervos todos en dos clases, *Plesiometacarpales* y *Telemetacarpales* (fig. 4).

El grado de fusión de los huesos tarsales — navicular, cuboideo y cuneiformes — ha sido utilizado en correlación con aquel otro carácter para constituir el cuadro de clasificación que ofreció Pocock en 1910 y en el cual los Capreolinos y Cervinos, o sea ciervos plesiometacarpales y telemetacarpales, se reparten respectivamente en dos subgrupos, según haya o no haya soldadura del hueso cuneiforme con el naviculo-cuboideo.

Aparte de estos interesantes hechos anatómicos, hemos visto que en las extremidades de los *Cervidae* se producen otros fenómenos de coosificación y reducción de elementos esqueléticos: la coosificación de los metapodios medianos anteriores y posteriores, la coosificación de los huesos carpales inferiores, la reducción de la ulma y fibula, y su coosificación con el radio y la tibia.

[1] Brooke, *loc. cit.*

[2] Pocock, *On antler-growth of the Cervidae*, etc.

Todos estos caracteres anatómicos, de los que la sistemática ha tratado de sacar partido, responden a un solo hecho: el digitigradismo progresivo que es peculiar del entero grupo de los Ungulados, tanto paraxonios como mesaxonios. Ya he tenido ocasión, al considerar las familias afines a los *Cervidae,* de señalar cómo que iguales fenómenos de reducción y coosificación se observan en *Moschidae, Tragulidae* e *Hypertragulidae;* las diferencias que se puede anotar entre estas familias y los *Cervidae* residen únicamente en el diverso grado de evolución de sus extremidades. Es que, como dice Abel [1], la especialización se ha realizado entre los *Paraxonia* con tan distinta rapidez, que se puede reconocer hasta cinco tipos de reducción digitigrada representados en la fauna actual por *Hippopotamus, Sus, Dicotyles, Cervus,* etc. Corresponden a sucesivos grados de adaptación *(Anpassungsteigerungen)* y representan una serie adaptativa, una *Stufenreihe* pero no una serie filética.

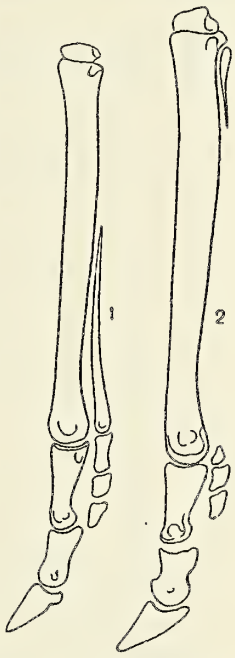


Fig. 4. — Metapodios de ciervos telemetecarpeos y plesiometacarpeos (según Brooke).

Aparte de la desigual rapidez que se observa en la « reducción adaptativa » de los metapodios, particularmente como consecuencia del progresivo digitigradismo, hay que notar que la reducción de los radios colaterales entre los Artiodáctilos se verifica por diversos modos: o se conserva de ellos un rudimento proximal, o uno distal, o a la vez uno proximal y uno distal. Ejemplos de este diverso comportamiento tenemos en los *Cervidae* telemetacarpeos y plesiometacarpeos y en la familia de los *Gelocidae,* cuyas extremidades anteriores son plesio-telemetecarpeas a la vez. Pareciera que el proceso de reducción comenzara por la diafisis del metapodio, prosiguiendo luego con rapidez desigual en dirección próximo-distal y disto-proximal, obteniéndose así los tipos Tragulino, Gelocino, Cervulino y Moschino. Interesante es también recordar que la rapidez de la reducción adaptativa de los metapodios laterales es también desigual cuando se compara en un mismo grupo las extremidades anteriores con las posteriores, pues, en general, éstas son retardadas en su evolución respecto de aquéllas.

La reducción de los metapodios laterales está en íntima relación con la fusión de los respectivos huesos medianos; es una directa consecuencia de ella y del aumento en tamaño del correspondiente *cannon-bone* resultante. Volviéndose afuncionales los metapodios laterales, se desvin-

[1] O. Abel, *Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere,* páginas 236-245.

culan enteramente del mesocarpo y mesotarso. Ha sido ésta una consecuencia del digitigradismo de máxima importancia para la supervivencia de los grupos ungulados, que Kowalewsky distinguió, en razón de las relaciones consiguientes entre los huesos carpales y tasales, como tipos adaptativo e inadaptativo. La coosificación entre los ciervos de los huesos carpales *(magnum + trapezoideum)* y tarsáles *(cuboideum + navicular + cuneiforme 3 et 2)* pertenece a estos fenómenos indirectos del digitigradismo. Pero, así como la reducción de los metapodios no les es peculiar, tampoco lo es esta coosificación que encontramos en todos los rumiantes en un grado más o menos avanzado: *Hyæmoschus, Tragulus* en este sentido coinciden con los *Cervidae.*

La fusión de ulna y fibula con radio y tibia respectivamente, después de reducidos aquellos elementos a procesos estiloideos, es otro fenómeno que acompaña generalmente al digitigradismo, del mismo modo que la reducción de las falanges. Curioso es, sin embargo, que la reducción de aquellos huesos epipodiales pueda producirse también con desigual rapidez, de tal modo que se les encuentre representados por un elemento completo o por rudimentos proximal o distal (huesos malcolares).

Estos hechos anatómicos, fácilmente observables en los *Cervidae* actuales, pero apenas mencionados para los fósiles por la escasez de huesos de las extremidades bien completos, demuestran que, tanto la reducción de los metapodios laterales como la fusión de los huesos tarsales, entre otros, no son caracteres anatómicos bien fijados y suficientemente precisos como para basar (como lo pretenden los mamálogos en general) una clasificación natural de los *Cervidae.* Como lo hace notar Abel, justamente, géneros muy próximos como *Capreolus* y *Cervus* se comportan al respecto muy diferentemente; y en cuanto a la plesio-telemetacarpia no falta algún tipo cervino intermediario, como ser *Alces,* que viene a demostrar la imprecisión de esos caracteres adaptativos. ¿ Qué será de la clasificación de los autores que corrigieron a Brooke cuando se conozca mejor los géneros y especies fósiles de *Cervidae?*

V.

Sistemática y zoogeografía

Siempre ha llamado la atención de los zoólogos dos hechos de la distribución geográfica de los *Cervidae:* 1° La entera ausencia de esta familia en el continente africano y en el australiano; 2° La casi completa diversidad de las formas americanas en cuanto a las eurasiáticas.

En efecto, ningún Cérvido viviente es oriundo de África o de Austra-

lia. Pero lo que es más interesante aún, es que durante las pasadas épocas geológicas tampoco parece haber existido en esos continentes ninguna especie de ciervo, salvo, en cuanto a África, en aquella porción boreal que estaba en relación con la Europa mediterránea. Este hecho paleozoogeográfico tiene para nosotros, sudamericanos, una gran importancia, pues, de ser indudable, descartaría por completo la hipótesis de una conexión entre África y América durante el neogeno superior, y también la de un origen euroafricano para las faunas sudamericanas de la misma época.

La distribución geográfica actual del grupo cervino sin duda ha influenciado a los sistemáticos. Gray, por el carácter de la glándula metatarsal, trata de separar los ciervos del hemisferio oriental de aquellos del hemisferio occidental; Garrod, por los caracteres de los huesos nasales y del vómer, distingue los ciervos del Nuevo Continente de los del Viejo Mundo: «es evidente, dice (pág. 17), que hay razones anatómicas para separar los Cervidos del viejo de los del nuevo mundo.»

Hemos visto que Cameron, considerando las cornamentas, también busca de diferenciar ambos grupos, aunque lo realiza imperfectamente. En cuanto a Brooke, sus preocupaciones zoogeográficas son evidentes: a ellas sacrifica la unidad de su grupo *Telemetacarpi* que distingue en exclusivamente americanos *(Cariacus, Rangifer,* etc.), y holo-neárticos *(Hydropotes, Capreolus, Alces)*.

Los sucesores de Brooke no se han percatado del valor que este autor otorgaba al factor geográfico y no han trepidado en hacer abstracción de él (Flower & Lydekker, Lydekker, Pocock, Weber, etc.). Sin embargo, no deja ello de ser un error grave, pues la distribución zoogeográfica es una resultante, muchas veces, de la evolución filética y debe ser tenida en cuenta por la taxonomia. Bien lo viene a demostrar las modernas hipótesis sobre la filogenia de los *Cervidae* que hacen partir los ciervos eurasiáticos y los americanos de orígenes enteramente distintos.

VI

Sistemática y filogenia

Actualmente es admitido de ordinario por los paleontólogos que los ciervos del Viejo Continente y los del Nuevo Mundo tienen, en efecto, un origen distinto. Estas ideas filéticas descansan en las investigaciones de Schlosser por una parte, y en las de Osborn, Matthew y otros paleontólogos norteamericanos, por otra; estando los dos troncos respectivos representados por miembros de la subfamilia *Cervulinae* y de la familia *Hypertragulidae*.

Schlosser [1], para basar la evolución de los verdaderos ciervos *(Cervus* L.), considera como caracteres de los más importantes la forma y estructura del sistema dentario. Hace notar que los ciervos del mioceno medio de Europa [2] *(Cervulinae)* a ese respecto son caracterizados por poseer en la cara interna de la medialuna anterior de sus molares inferiores un pliegue de esmalte, *Palaeomeryxfalte.* En los Cervulinos del plioceno inferior *(Cervavus)* este pliegue se va reduciendo más y más desapareciendo enteramente en las especies más recientes de *Cervus.* Simultáneamente, en las coronas de los dientes molares se ve un aumento continuo de la altura, hasta las especies vivientes. Teniendo en cuenta estos diversos estados de desarrollo, Schlosser llega a reconstruir, por lo menos, dos series filéticas, paralelas, que conducen al género polifilético *Cervus* L., series que desde el mioceno medio han dado origen a los géneros *Palaeomeryx, Dicrocerus, Cervavus* y *Cervus.*

En la obra de Matthew [3] sobre *Blastomeryx* y los *Hypertragulidae* podemos hallar la síntesis de las opiniones de los paleontólogos del norte sobre la evolución de los ciervos americanos. Desde los *Blastomeryx* del mioceno inferior hasta los géneros actuales, Matthew anota los mismos hechos de reducción de la *Palaeomeryx-fold* en los molares inferiores, como Schlosser en los ciervos asiáticos. Este pliegue es apenas marcado en los *Blastomeryx* del principio del mioceno; en las especies del mioceno superior ya no existe; tampoco en los ciervos del neogeno superior y modernos. Otros fenómenos dentarios de la serie interesan la cara interna de los molares inferiores y las medialunas internas de los premolares que se van complicando poco a poco desde *Blastomeryx* hasta *Mazama, Odocoileus* y *Rangifer.* Al propio tiempo se reduce el tamaño de los caninos superiores que, desaparecidos del todo en *Blastocerus* y *Odocoileus,* pueden todavía reaparecer en la dentición de leche.

Otros fenómenos de evolución, según Matthew, vienen a apoyar los que suministra el sistema dentario y a robustecerlos: son aquellos que conciernen la anatomía del cráneo y la de las extremidades, además de los que se van notando en la conformación de las cornamentas y en el tamaño del cuerpo en general. Éste aumenta progresivamente, a la vez que los cuernos se alargan y complican: las especies de *Blastomeryx* son pequeñas y tienen cuernos rudimentarios; las de *Mazama,* igualmente pequeñas, tienen cuernos generalmente sencillos; los *Odocoileus,* de tamaño mayor, llevan cornamentas con 3-5 mogotes.

[1] L. Schlosser, *Die fossilen Säugetiere Chinas,* in *Abhandl. der k. bayr. Akad. der Wissensch.,* II kl., Bd. XXII, Abt. I, München, 1903; y en Abel, *Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere,* página 630.

[2] *Dremotherium, Amphitragulus, Palaeomeryx.*

[3] W. D. Matthew, *Osteology of Blastomeryx and phylogeny of American Cervidae.* in *Bull. Amer. Mus.,* XXXIX, 1908.

En el cráneo, los huesos nasales, de largos y estrechos que eran en *Blastomeryx,* se acortan y ensanchan más y más, hasta *Odocoileus.* Para las extremidades, son dignos de atención todos aquellos fenómenos qne caracterizan el progresivo digitigradismo: alargamiento de los metapodios, reducción de la ulna, reducción de metacarpos y metatarsos laterales, que, todavía completos en *Blastomeryx,* son reducidos a su extremidad distal en *Mazama, Odocoileus* y *Rangifer.*

Matthew considera, pues, en tesis general, que los actuales Cérvidos americanos derivarían de representantes de la familia extinguida de los *Hypertragulidae († Leptomeryx, † Blastomeryx),* representando los géneros *Mazama, Furcifer, Blastocerus* y *Odocoileus* aproximadamente los diversos estadios de la evolución del grupo Aunque por lo incompleto de nuestros conocimientos respecto de las formas extinguidas, especialmente las pliocénicas, no se puede todavía trazar una serie genética exacta.

Las ideas emitidas por Matthew han sido aceptadas por el paleontólogo austriaco Abel [1], quien hasta opina que el género *Mazama* debería de reunirse a los *Hypertragulidae.* Respecto de los términos superiores, la sucesión filogenética no es tan clara, sobre todo en lo que concierne *Rangifer.* Este género, a la par de *Alces,* era considerado erróneamente por Cameron como representante de un tipo primitivo; Pocock combatió fácilmente esta opinión, considerando a ambos géneros como formas especializadas del grupo Dorcelafino o Cariacino, por ser sus cornamentas claramente referibles al *forked-type.* Matthew al respecto no es categórico, pero parece admitir a *Rangifer* entre las formas derivadas de *Mazama:* apoyaría esta opinión la igual osificación del vómer y la telemetacarpia común; en cambio *Alces,* por los mismos caracteres, sería forma aberrante.

Los *phyla* que conducen a los *Cervus* y a *Odocoileus* actualmente, deben haber sido separados desde época muy remota; sin embargo, las innegables semejanzas en ambos han hecho pensar que los antecesores comunes debieron originarse en un común centro de dispersión existente en el norte de Asia, y desde el cual las migraciones se habrían producido en dos sentidos contrarios: hacia Europa para *Palaeomeryx, Dicroceros, Cervavus,* que tienen representantes fósiles en China, India y Europa; hacia Norte América y, cuando lo permitió la conexión panameña, hacia Sud América, para *Leptomeryx, Blastomeryx* y formas cariacinas. Así, pues, la filogenia vendría no solamente a servir de base a la sistemática, sino que también explicaría la peculiar distribución geográfica de los *Cervidae.*

[1] O. Abel, *Die Stämme der Wirbeltiere,* página 805.

VII

Ensayo de clasificación de los Cérvidos

En resumen, la taxonomía de los *Cervidae* se puede fundar en:

1° Caracteres externos o morfológicos;

2° Caracteres anatómicos; unos que pueden considerarse como influenciados por los fenómenos de adaptación, otros que no parecen responder a esa influencia;

3° Motivos de distribución geográfica;

4° Razones filogenéticas.

Al primer acápite corresponden aquellos rasgos que se relacionan con las glándulas cutáneas (metatársica, tarsal, pedal, facial, etc.), mechones de pelos, longitud de la cola. Salvo que influyeran en la estructura del esqueleto, carecen de valor taxonómico por ser así sólo apreciables en las especies vivientes; además, no tienen, en general, suficiente precisión para permitir una clasificación irreprochable de los Cérvidos.

Entre los caracteres anatómicos, son de evolución o de adaptación aquellos que se relacionan con las extremidades, los caninos superiores y molares, y las cornamentas. La plesio-telemetacarpia carece de fijeza y parece llevar a resultados contradictorios cuando se la aplica exclusivamente. Los caninos superiores, cuando bien desarrollados, indicarían la *primitiveness* de las especies respectivas *(Cervulinae)*; pero no es suficiente por sí sólo ese carácter para separar o acercar los géneros más evolucionados. Los molares no dan tampoco en ese último caso resultados apreciables. En cuanto a las cornamentas, su diverso desarrollo indica más bien estadios de evolución en cada grupo — estadios que hay que apreciar con mucha amplitud — que un parentesco filogenético, como lo admitía especialmente Cameron.

El grado de la articulación premaxilo-nasal no tiene mayor valor que los precedentes caracteres anatómicos por su impresición y su gran variabilidad (valor específico, muchas veces). Los otros caracteres craneanos secundarios necesitarían ser estudiados con mayor atención.

El único carácter de esa especie que parecería francamente aceptable es el de la completa osificación, o incompleta, del vómer que propiciara Garrod como correspondiendo casi exactamente con la distribución geográfica de los *Cervidae* actuales y con otros rasgos morfológicos y anatómicos. En mi opinión, este carácter que podría retenerse como substraído a la influencia de los fenómenos de adaptación, pues la adaptación no puede interpretar sus variaciones constantes en todos los géneros y especies, cualesquiera sean su desarrollo y su edad, debe considerarse

para los Cérvidos como primordial, y debe servir de guía para la taxonomía de las especies vivientes. Esperemos que futuras investigaciones en la formas fósiles demuestren su verdadero valor taxonómico.

De acuerdo con la osificación del vómer (fig. 2), en correlación con los caracteres osteo-morfológicos de las extremidades, de los caninos superiores y del premaxilo-nasal, se puede construir el cuadro sistemático siguiente:

A. *Cervinae propiamente dichos* (Ciervos euro-asiáticos).
   1. Vómer incompletamente osificado (sin lámina vertical).
   2. Plesio o telemetacarpia.
   3. Mechón de pelos del metatarso, cuando existente, proximal.
   4. Caninos superiores en forma de defensas, o hasta nulos.
   5. Premaxilar generalmente articulado con el nasal.

B. *Neocervinae* (Ciervos americanos).
   1. Vómer completamente osificado (con lámina vertical).
   2. Telemetacarpia.
   3. Mechón de pelos metatarsal, distal o inexistente.
   4. Caninos superiores nunca en forma de defensas, o nulos.
   5. Premaxilar generalmente no articulado con el nasal.

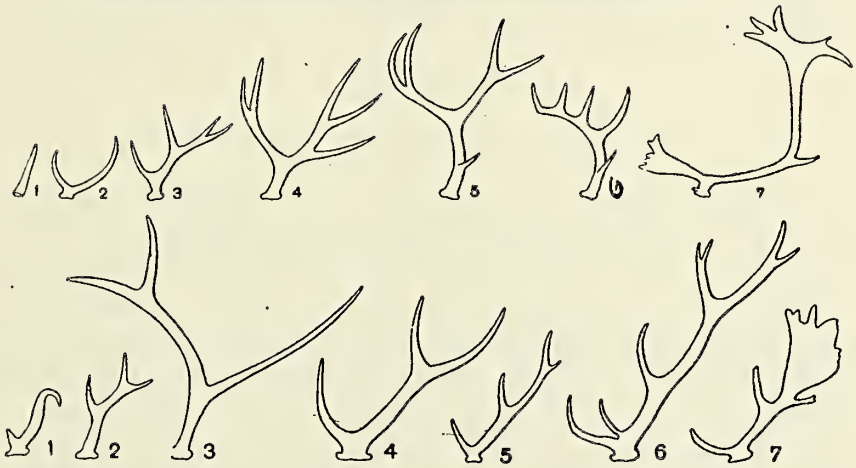


Fig. 5. — Cornamentas de *Cervinae* y *Neocervinae*. Serie superior : 1, *Mazama;* 2, *Hippocamelus;* 3 y 4, *Blastocerus;* 5 y 6, *Odocoileus;* 7, *Rangifer*. Serie inferior : 1, *Cervulus;* 2, *Capreolus;* 3, *Elaphurus;* 4, *Rusa;* 5, *Pseudaxis;* 6, *Cervus;* 7, *Dama* (según Brooke).

Dentro de cada uno de estos grupos que propongo, puédese diferenciar los géneros respectivos por alguno que otro carácter: fusión de huesos tarsales, desarrollo del sistema glandular, etc. Pero sin duda los caracteres de mayor importancia han de ser (hasta que investigaciones sobre el sistema dentario y la osteología craneana no se hayan realizado en numerosos ejemplares) los que suministran las cornamentas por su tamaño y complicación crecientes (fig. 5).

Considerando los cuatro tipos que hemos mencionado al discutir este criterio de clasificación y teniéndolos por « estadios de evolución », podemos demostrar el paralelismo de ambos grupos dentro de su evolución filogenética distinta:

	CERVINAE	NEOCERVINAE
Sin cuernos	† *Amphitragulus*	† *Blastomeryx*
Cuernos sencillos	*Elaphodus*	*Mazama*
— bifurcados	*Cervulus, Elaphurus,* † *Dicroceros,* etc.	*Hippocamelus*
— dicotómicos	*Hyelaphus, Rucervus*	*Blastocerus*
— dicotómico-ramificados, o ramificados	*Capreolus, Dama* *Cervus, Alces*	*Odocoileus* *Rangifer*

Bien entendido que con estas series evolutivas, en cierto modo adaptativas *(Stufenreihen, Anpassungsreihen),* no tengo la pretensión de construir la filogenia de los ciervos del Viejo Mundo y del Nuevo Continente, sino de llenar los claros respectivos que han dejado todavía los pobres documentos paleontológicos de que disponemos en la actualidad.

Veamos ahora los caracteres diferenciales que corresponden según los autores a nuestros distintos géneros actuales de ciervos americanos.

VIII

Ciervos americanos actuales (Neocervinae)

Representan un grupo mamalógico muy compacto, sin duda. Como ha dicho Lydekker [1], han sido siempre un *stumbling-block* para los zoólogos que, ya los consideraron como pertenecientes a un único género *(Cariacus, Mazama)* subdividido en subgéneros, ya los distribuyeron en cuatro o cinco series, de acuerdo con el desarrollo de sus cornamentas.

Brooke admitía dos géneros tan sólo: *Cariacus* (subgéneros *Cariacus, Blastocerus, Furcifer, Coassus)* y *Pudu.* True aislaba a *Coassus* como grupo aparte. Hoy predomina la tendencia de considerar a cada subgénero como género especial, como lo indican Pocock y Lydekker. Éste último en su obra póstuma cita los seis géneros siguientes, ordenados según la evolución progresiva:

[1] R. Lydekker, *Horns and Hoofs,* London, 1893.

MAZAMA Rafinesque 1817

Syn : *Subulo* Smith; *Coassus* Gray; *Nanelaphus* Fitzinger, etc.

Vómer completo y metacarpos laterales telemetacarpeos.

Cráneo semejante al de *Odocoileus* y *Blastocerus* pero algo diverso en razón de las menores proporciones, especialmente por el perfil facial menos arqueado. Los caninos superiores, no siempre desarrollados: se suelen presentar ocasionalmente en los individuos masculinos de edad avanzada. Los molares presentan a menudo columnas accesorias. Las fosas lacrimales son variables en cuanto a profundidad; igualmente los premaxilares, triangulares, en cuanto a longitud, pues según las especies, articulan ellos, o no, con los correspondientes huesos nasales.

Los cuernos son muy sencillos, en forma de daga, sin ramificación, y no suelen exceder en longitud la mitad de la cabeza.

Las especies de *Mazama* son numerosas — una docena — y se distribuyen desde Guatemala por todo el continente americano austral hasta la zona templada (sur del Brasil, Paraguay, etc.).

PUDU Gray 1850

Syn : *Pudua* Garrod; *Nanelaphus* Fitzinger, etc.

Este género coincide en sus caracteres generales, principalmente en el cráneo y metacarpos, con *Mazama,* aunque sus especies son aún más pequeñas (del tamaño de una liebre). Presenta, sin embargo, peculiaridades en la estructura de los premaxilares: articulan o no sus *rami ascendentes* con los nasales; en la de su fosa lacrimal, que es desarrollada o no, de acuerdo con la presencia o ausencia de la glándula facial respectiva; en la de su primer incisivo inferior, que es mucho más grande, o no, que el vecino segundo. Los molares carecen de columna accesoria y faltan los caninos superiores. En el tarso, se suelda en *Pudu* el ectocuneiforme con el navículo-cuboideo. Los *cannon-bones* son enteramente cortos.

Las cornamentas, como en *Mazama,* tienen forma de daga indivisa, pero son diminutas.

De acuerdo con la morfología de la fosa lacrimal, del incisivo 1 y de los premaxilares, se reparten las dos especies andinas (Chile y Ecuador), *P. pudua* y *P. mepisthophiles,* en los subgéneros *Pudu* y *Pudella.*

HIPPOCAMELUS Leuckart 1816

Syn : *Furcifer* Wagner; *Xenelaphus* Gray; *Anomalocera* Gray; etc.

Vómer completo, formando un septum que divide los *choanae* posteriores; telemetacarpeos.

Cráneo: fosa lacrimal profunda, pero de extensión moderada. Ramos ascendentes de los premaxilares articulados con los nasales. Incisivos centrales excediendo ligeramente en tamaño a los incisivos vecinos; caninos superiores de ordinario desarrollados en ambos sexos (no son constantes).

Cuernos del largo de la cabeza, de estructura dicotómica sencilla: un poco arriba de la base, o de ella, nacen a ángulo recto dos ramas desiguales, la anterior algo más delgada y corta [1] que la posterior, ambas encorvadas, sobre todo la anterior. A veces, y con cierta frecuencia, los cuernos son anómalos y presentan algunas ramificaciones accesorias que pueden darles un aspecto enteramente distinto (*Xenelaphus* Gray).

Se suele admitir en este género andino dos especies, principalmente caracterizadas por la posición de la horqueta de los cuernos, algo distanciada de la base o no: son *H. bisulcus* (Mol.) — syn. *H. chilensis* Gay & Gervais — y *H. antisensis* d'Orb. [2].

BLASTOCERUS Sundevall 1844

Syn : *Blastoceros* Fitzinger; *Ozotoceros* Ameghino; etc.

Con vómer completo y subdividiendo los *choanae* posteriores; telemetacarpeos.

Cráneo muy semejante al de *Odocoileus*, por lo menos en sus rasgos esenciales; la fosa lacrimal, profunda; los incisivos centrales son igualmente algo espatulados y más desarrollados que los laterales. Los caninos superiores, generalmente presentes en el ♂.

Cuernos relativamente grandes, algo mayores en longitud que la cabeza y bastante complexos en estructura; irregularmente dicotómicos, las ramas anterior y posterior (*beam*) son desiguales en tamaño, aquélla siempre menor que ésta; en los adultos, ambas se suelen bifurcar, la posterior siempre, la anterior con menos frecuencia, dando lugar a 3-4-6 mogotes.

Este género, que difiere de *Odocoileus*, además, por la longitud de la cola, siempre corta, admite dos únicas especies, *Bl. dichotomus* (Illig.) y

[1] Brooke dice lo contrario.

[2] Ver el trabajo del doctor R. Dabbene, *Sobre la existencia del huemul*, etc.

Bl. bezoarticus (L.) propias de Sud América, distribuídas entre las Guayanas y el norte de la Patagonia.

Bl. dichotomus, más conocido por *Bl. paludosus* Desm., preséntase con cuernos grandes y rugosos, con ambas ramas principales generalmente subdivididas más de una vez y la posterior mayor que la anterior.

Bl. bezoarticus (L.), o sea *Bl. campestris* F. Cuv., menor en tamaño, tiene cuernos de estructura más sencilla: la rama anterior u ocular es indivisa, la posterior dos o tres veces bifurcada, siendo tres a cuatro el total de los mogotes, de ordinario.

ODOCOILEUS Rafinesque

Syn: *Cariacus* Lesson; *Mazama* H. Smith; *Macrotis* Wagner; *Dorcelaphus* Lydekk.; *Eucervus* Gray; etc.

Con vómer completamente osificado y dividiendo los *choanae* posteriores en dos cámaras; telemetacarpeos.

Cráneo alargado y estrecho, con fosa lacrimal moderada, más o menos profunda y el vacío preorbitario muy grande. Caninos superiores no desarrollados; los molares a veces provistos de pequeñas columnas accesorias; los incisivos centrales ligeramente espatulados.

Cuernos grandes, pero no excediendo en mucho la longitud de la cabeza, soportados por cortos pedículos y formando un marcado ángulo con el plano mediano de la cara. Cuando enteramente desarrollados, son ramificados dicotómicamente, o no: una rama anterior *(subbasal snag* o rama ocular), corta y erecta, nace a breve distancia de la base, en la cara ántero-interna del cuerno; la rama posterior *(beam),* mucho más desarrollada, es encorvada hacia adelante y lleva en su cara posterior, convexa, uno o más mogotes generalmente sencillos y erectos. Según el aspecto, no dicotómico o dicotómico de los cuernos, Brooke admite dos grupos de *Odocoileus,* cuyos representantes típicos son el *O. virginianus* y el *O. hemionus;* este tipo del ex género *Eucervus.* Las especies correspondientes se distribuyen por toda América del Norte; por el sur alcanzan hasta el Perú, Bolivia y Brasil, incluyendo un gran número de variedades locales o razas, reconocibles especialmente por la diversa estructura de sus cuernos (en algunas reducidos a sencillas dagas) y el variable color de su pelaje.

RANGIFER H. Smith

Syn: *Tarandus* Billb.; *Procervus* Blainv.; etc.

Con vómer completamente osificado; telemetacarpeo.

Cráneo con fosa lacrimal mal definida y vacío preorbitario relativa-

mente grande. Nasales bien desarrollados. Caninos superiores presentes en ambos sexos; molares braquiodontes, con el tercer lóbulo posterior del M_3 abortado.

Cornamentas grandes, complexas, generalmente con algunos de los mogotes palmeados, de tipo ramificado; la rama anterior, a veces multifurcada, nace a corta distancia de la base, en la cara ántero-externa del cuerno; la posterior o principal, encorvada, lleva una *hinder-tine,* en donde suele formar un codo pronunciado, y por lo demás, o es pobre en ramificaciones o las lleva abundantes en su cara póstero-superior *(R. tarandus montanus),* terminando por una *palmation* multidigitada. Ambos sexos llevan cuernos.

Se considera representado por una especie, *R. tarandus* L., con 10 variedades, cuya distribución abarca el norte de ambos hemisferios.

Las respectivas especies de los ciervos americanos son relativamente escasas, pero en cambio las variedades son de las más abundantes y tan íntimamente aliadas, que es muy engorroso hallar entre ellas caracteres diferenciales; a tal punto que, según los especialistas, la tarea de determinación específica de individuos aislados es casi imposible, si faltan exactos datos geográficos. Una de las especies, a ese respecto más notable, es el *Odocoileus virginianus* que admite más de veinte variedades o razas diferentes, en las cuales los cuernos pasan del tipo dicotómico-ramificado normal al tipo sencillo, en forma de daga. Cuvier, en sus *Ossements fossiles* ya había hecho remarcar la notable variabilidad de esa especie o de la vecina *O. hemionus.* No insistiremos por el momento en ello.

IX

Neocervinae fósiles

Recapitulando nuestro bosquejo cronológico de los hallazgos de restos fósiles de Cérvidos en Sud América, podemos dividir los trabajos publicados desde las primeras noticias de Lund hasta el momento actual en dos series : la primera, en que las formas son descritas como pertenecientes al género *Cervus* L. *sensu lato;* la segunda, en que los autores ensayan de referir las diversas especies a los géneros actuales o a ciertos géneros extinguidos (véase el cuadro adjunto).

A. *Cervus sensu lato*

1830. Lund : *C. aff. campestris, aff. paludosus, aff. simplicicornis, aff. rufus* (de las cavernas de Lagoa Santa).

1857. Bravard : *C. magnus* (= *C. paludosus* seg. Burm.), *diluvianus, pampaeus* (= *C. campestris* seg. Burm.) *entrerianus* (de la formación de la Pampa y Paraná).

1864. Burmeister : *C. paludosus, campestris* (del diluvium pampeano).

1880. Gervais & Ameghino : *C. dubius, tuberculatus, brachyceros, mesolithicus* y otros ya citados (del pampeano de Buenos Aires y Tarija).

1880. Ameghino : *C. pampaeus, campestris, magnus, diluvianus, entrerrianus, dubius, tuberculatus, brachyceros, aff. simplicicornis, mesolithicus, rufus* (del eolítico y paleo-mesolítico de la Argentina).

1881. Wolf : *C. chimborassi, riobambensis* (del Ecuador).

1885. Branco : *C. aff. chilensis, aff. capreolus?, aff. dama?, aff. claphus?* (de Punin, Ecuador).

1887. Lydekker : *C. rufus, simplicicornis, nemorivagus, pudu* (de las cavernas de Minas Geraes).

1888. Ameghino : *C. fragilis, ensenadensis, azpeitianus, brachyceros, lujanensis, palaeoplatensis, sulcatus, seleniticus, ultra, avius* (de la formación pampeana y Monte Hermoso).

1888. Moreno : *C. patachonicus, minor, intermedius, tapalqueuensis* (del pampeano de Buenos Aires y Monte Hermoso).

1902. Ameghino : *C. perculus, tuberculatus* (del pampeano de Tarija).

B. *Cariacus (= Mazama, Subulo) sensu lato.*

1891. Lydekker : *C. brachyceros, azpeitianus, fragilis, ultra, seleniticus, campestris, paludosus.*

1898. Lydekker : *M. brachyceros, fragilis, ultra, seneliticus (sic).*

1906. Winge : *S. campestris, paludosus, simplicicornis, rufus.*

Cervus sensu stricto, Blastocerus, Paraceros, etc.

1889-1906. Ameghino : *Cervus (= Odocoileus) brachyceros, lujanensis, palaeoplatensis, latus, tuberculatus. Paraceros ensenadensis, fragilis, vulneratus, avius. Blastocerus (= ? Odocoileus) azpeitianus, paludosus, campestris. Antifer ultra. Hippocamelus (= Furcifer) sulcatus, seleniticus, bisulcus, Epicuryceros truncus. Mazama (=Coassus) rufa, nemorivaga, rufina, mesolithica.*

1904. Roth : *Coassus entrerrianus.*

En un primer período que se extiende desde 1830 hasta 1888, hanse descrito unas dos docenas de especies por Lund, Bravard, Gervais y Ameghino, Wolf, Branco, Lydekker. En un segundo período este número aumenta en poco gracias a los esfuerzos de Ameghino, de Lydekker, de Roth, etc., pero es sobre todo interesante la distribución que de todas ellas hace Ameghino en seis-siete géneros. Vamos a examinarla previamente, pues discutir el valor propio de esos géneros es nuestro principal objeto.

Hemos visto que, haciendo abstracción de las pequeñas formas de *Mazama,* Lydekker ha opinado que los Ciervos fósiles sudamericanos eran representantes extinguidos o no, y, cuando extinguidos aliados, de las especies vivientes del género *Cariacus* (= *Blastocervus* = *Mazama*) *sensu lato.* Para adelantar esta opinión, Lydekker [1] cree que los cuernos de todas las formas descritas por Ameghino pertenecen o derivan de un solo tipo estructural, el dicotómico, propio de los Cariacinos. En 1894, Ameghino parecía plegarse a esa opinión tan categórica del célebre paleontólogo inglés, pero en definitiva volvió más tarde a su primera idea de la multiplicidad de los géneros entre los Cérvidos sudamericanos.

Personalmente, creo que Ameghino haya tenido razón, pero desgraciadamente los nuevos géneros que ha creado fueron basados en caracteres insuficientes o erroneos: ejemplos de ello son *Antifer* y *Epieuryceros,* ambos representados por fragmentos de cuernos que se caracterizan sobre todo por su considerable talla y por su excesivo ensanchamiento y achatamiento. A falta de mayores restos de *Epieuryceros truncus,* especie que no puedo discutir con mayor dedicación, por no permitirlo la figura respectiva de los *Mamíferos fósiles* (pl. 38, fig. 1), creo que ese género puede pasar sin dificultad a la categoría de sinónimo de *Antifer,* como lo proponía Lydekker desde 1891, considerando a *Antifer* como género vecino del *Blastocerus* actual.

Dos ejemplos de erróneas diagnosis nos ofrecen en cambio los géneros *Cervus* Ameghino *nec* L. y *Paraceros* Ameghino. El primero se diferencia del segundo, en sus cornamentas igualmente ramificadas (por más que Ameghino diga lo contrario), por tener el mogote anterior *basal* y no *subbasal.* Hemos visto que es éste un carácter muy variable, hasta en un mismo género, y que en opinión de los modernos sistemáticos carece de valor taxonómico. Por eso mismo quizá, había creído conveniente Trouessart [2], de reunir ambos grupos bajo la denominación de *Odocoileus,* aunque sin duda esta interpretación sea también errónea, pues se funda tan sólo en la mayor complicación que este género del norte presenta en sus cornamentas cuando se le compara con las formas sudamericanas actuales.

El doctor Ameghino se equivocó cuando creyó que el género *Cervus* podía haber existido en Sud América durante el plioceno y el pleistoceno; también se equivocó cuando creyó poder diferenciar dos géneros en formas esencialmente semejantes como lo son *Paraceros fragilis* y *Cervus brachyceros, lujanensis;* pero estaba en lo cierto cuando sostenía que ni una ni otra podían corresponder a las especies conocidas de Amé-

[1] R. Lydekker, *Paleontologi argentin, Anales del Museo de La Plata,* 1893.

[2] Trouessart, *Catalogus mammalium et supplementum,* 1898-1904.

rica por la evidentemente mayor complicación de sus cornamentas. Lo demuestra, a mi modo de ver, todo el material fósil depositado en el Museo de La Plata y en parte aprovechado por Lydekker durante su breve estada de 1891.

Las futuras investigaciones paleontológicas sobre la fauna pampeana han de demostrar acabadamente la íntima relación de esas formas extinguidas de *Cervus* = *Paraceros,* que reconoció el doctor Ameghino desde 1888, con los *Neocervinae* americanos actuales. Por el momento nuestro material se reduce casi exclusivamente a cornamentas, molares y trozos del cráneo, que no son suficientes para afirmar la existencia en ellos de los rasgos característicos para el grupo [1].

Sin embargo, y fundándome en que la especie típica de *Paraceros,* que es *P. ensenadensis* Ameghino 1888, pertenece sin duda a un *Blastocerus,* me permito proponer la creación de un género nuevo — que comprende casi todas las formas extinguidas de ciervos sudamericanos con cornamentas ramificadas, — el cual denominaré, en honor del fundador de este Museo, *Morenelaphus,* eligiendo para tipo del mismo la notable pieza descubierta en Tapalquen, designada por el mismo doctor Moreno en 1888 como *Cervus tapalquenensis,* y referida por Ameghino y Lydekker al *Cervus brachyceros* Gervais & Ameghino 1880.

El nuevo género *Morenelaphus* representaría el término superior de la evolución de la serie neocervina, con sus cornamentas francamente ramificadas. Un grupo intermediario entre él y *Blastocerus* lo constituiría otro nuevo género caracterizado por sus cuernos redondeados, dicotómico-ramificados, el género *Pampacocervus,* distinto de *Antifer* Ameghino.

Aparte de estos géneros extinguidos, exclusivamente basados en cuernos enteros o casi enteros, existe en la fauna pampeana restos de los actuales *Mazama*, *Hippocamelus* y *Blastocerus ;* la determinación genérica de las respectivas especies no ofrece ninguna dificultad, por lo menos para aquellos restos que han estado a mi alcance en nuestras colecciones: son ellas el *Hippocamelus sulcatus* y *seleniticus* Ameghino, *Blastocerus azpeitianus* Ameghino, *paludosus* Desm., *campestris* Cuv., y *Paraceros ensenadensis* Ameghino el que, reducido a un trozo basal de cuerno, coincide casi completamente con la misma parte del cuerno de *Bl. dichotomus* Illig. actual.

[1] En el cráneo incompleto de *C. lujanensis* Ameghino, figurado en 1893 *(Anales del Museo de La Plata,* II, lám. XXX), el vómer ha sido quebrado en su base, pero por lo que queda de la región, casi me atrevería a asegurar que ese hueso fué más desarrollado que en los ciervos euroasiáticos.

Las respectivas especies han sido descritas con mucho cuidado por el doctor Ameghino en los *Mamíferos fósiles* [1]. Posteriormente Lydekker [2], revisando el material original de nuestro paleontólogo, ha creído deber reducir las formas ameghinianas a siete y luego a cuatro especies. A este efecto, a unas formas las considera como anómalas y a las demás como variaciones de otras descritas, extinguidas o vivientes.

Lydekker tiene muchas veces razón, sin duda, pero el material fósil de que disponemos es tan escaso que hay que mostrarse muy cauto antes de afirmar ciertas sinonimias.

En las especies vivientes, la variabilidad de las cornamentas es bien conocida. En 1878, Brooke había notado una constante tendencia en ellas a la variación; como él lo dice muy claramente, no hay dos cuernos de ciervo que sean exactamente iguales. Pero las variaciones no son solamente *individuales*, sino que se pueden transmitir y fijar por herencia: por este hecho se explicaría la aparición de variaciones *raciales* y hasta de ciertas variaciones *específicas*.

Entre las variaciones *individuales* una de las más frecuentes es la que tiene su origen en la edad del respectivo animal; decidnas, las cornamentas de los ciervos caen cada año y son reemplazadas por nuevos apéndices más complicados (dentro de ciertos límites) que los precedentes. Bien conocida al respecto es la evolución progresiva de los cuernos del *Cervus elaphus* europeo (fig. 3, nº 10); para nuestras formas aborígenes encontramos en las obras de Burmeister [3] algunos datos sugerentes. *Cervus paludosus*, dice este autor en la *Description physique*, tiene en el segundo año una sencilla daga; en el tercer año, dos ramas casi iguales; en el cuarto año, tres o cuatro mogotes, según se hayan subdividido ambas ramas o solamente la anterior; ulteriormente, cada una de las ramas principales adquiere una tercera ramificación inferior, de modo que el cuerno puede llevar 5-6 ramificaciones, que es su número máximo (en general los mogotes alcanzan a 4).

No solamente hay diversidad en cuanto a número de mogotes de un individuo a otro, sino que en el mismo individuo la asimetría de los cuernos es muy común. El mismo Burmeister nos dice a este respecto para *C. paludosus* adulto, que cuando un cuerno lleva 5-6 mogotes, el otro siempre trae un número menor; igual cosa pasa con *C. campestris* en donde el número normal de mogotes, tres, puede alcanzar en una

[1] Fl. Ameghino, *Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina*, páginas 384-396, planchas XXXVI-XXXIX.

[2] Lydekker, *Paleontología argentina, Ungulados*, en *Anales del Museo de La Plata*, 1893.

[3] G. Burmeister, *Description physique de la République Argentine*, tomo III *(mammifères*, página 460, y *Ueber Equus bisulcus Mol. in Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte*, página 19, 1875.

de las cornamentas a cuatro o cinco. Estas variaciones, también señaladas en nuestras especies argentinas por Lydekker, dependen de la diversa bifurcación de las ramas anterior o posterior, a veces también de la aparición de mogotes accesorios que nacen a diversa altura del cuerno. Cuanto más complicado el cuerno, más frecuentes son las variaciones respectivas (ej. *Odocoileus virginianus*).

Otro grupo de ciervos en que las cornamentas están sujetas a una extrema variabilidad, quizá individual, quizá también racial, es el géne-

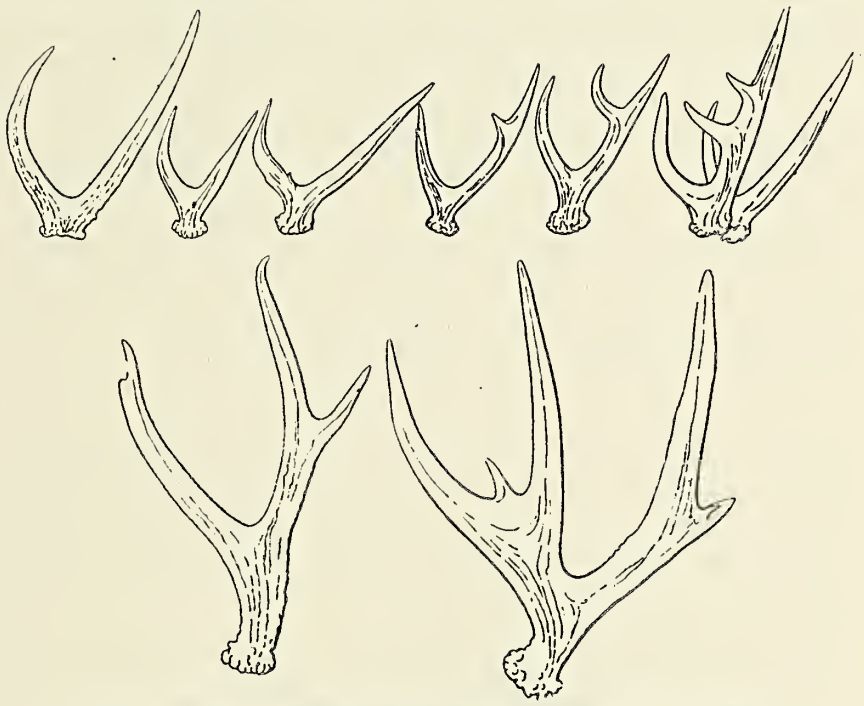


Fig. 6. — Variaciones individuales en cornamentas de *Hippocamelus chilensis* y *Blastocerus paludosus*

ro *Hippocamelus*. De las colecciones zoológicas de nuestro Museo, sin embargo relativamente pobres en material de ese género, he elegido una serie de cuernos del huemul chileno, las cuales ilustran suficientemente el grado de variabilidad de esa especie y de *Blastocerus paludosus* (fig. 6). Permítaseme recordar el hecho que Gray creyó deber fundar un nuevo género, *Xenelaphus*, sobre los cuernos de un *Hippocamelus antisensis* extraordinariamente desarrollados. Goeldi ha llamado la atención sobre hechos semejantes en los ciervos del Brasil [1].

[1] E. A. Goeldi, *Estudos sobre o desenvolvimento da armaçao dos veados galheiros do Brasil (Cervus paludosus, C. campestris, C. Wiegmanni)*, en *Memor. do Museu Goeldi*, III, Río de Janeiro, 1902.

Las especies fósiles no demuestran ser menos variables que las actuales. Estudiando abundantísimos restos del *Cervus euryceros* procedentes del *diluvium* de Turingia, en 1892 Hans Pohlig [1] pudo clasificar las « desviaciones » en la forma de las cornamentas en el modo siguiente:

1. *Deformaciones* o *monstruosidades:* son las manifestaciones de carácter patológico que aparecen sobre todo en los cuernos de los individuos viejos o debilitados.

2. *Anomalias:* a ellas corresponden aquellas variaciones accidentales, rarísimas, individuales, pero no patológicas, que consisten en la duplicación de los mogotes, en la aparición de ramas accesorias, etc.

3. *Variaciones propiamente dichas:* son aquellos modos de desarrollo que se presentan constantemente en cada especie pero que no se explican por aislamiento geográfico o geológico, ni son debidas a hechos de domesticación.

4. *Variaciones raciales,* o *subespecíficas,* lo son aquellas constantes variaciones que justamente deben su origen a aislamiento local o a domesticación, y que dentro de una especie son, en su principio al menos, insuficientes como para crear una forma específica nueva. Un ejemplo muy instructivo, siempre lo es *Odocoileus virginianus.*

Para el *Cervus elaphus antiqui,* Pohlig ha podido señalar un gran número de anomalías: se refiere a la aparición en el *beam* de mogotes accesorios más o menos desarrollados, entre la *brow-tine* y la *bez-tine* (hecho frecuente en el actual *Cervus canadensis);* a la dicotomía de la misma *brow-tine,* a la diversa altura de ésta en el cuerno, etc. Iguales variaciones se han verificado en *Alces, Dama, Rangifer,* etc., y han servido de fundamento a autores inexpertos para crear nuevas especies.

Un atento estudio de las cornamentas es pues indispensable en las especies actuales y lleva, cuando se trata de las formas fósiles, a considerar con mucha circunspección toda creación de nuevos nombres, principalmente a base de material tan incompleto y escaso como el nuestro.

Un ejemplo, sin duda, de monstruosidad nos ofrece, entre las especies sudamericanas, el trozo de cuerno que Ameghino bautizó con el nombre de *Cervus palacoplatensis* (lám. I, fig. 10); en sus otros caracteres corresponde al *Cervus lujanensis,* y a esta especie lo refirió Lydekker, con razón, desde 1893.

Un ejemplo de anomalía me parece constituir la especie *Cervus latus,* representada por un trozo de cuerno (lám. XXXVII, fig. 6 del *Atlas*

[1] H. Pohlig, *Die Cerviden der thüringischen Diluvial — Travertines mit Beiträge über andere diluviale und recente Hirschformen. Palaeontographica,* XXXIX, páginas 215-263, Taf. XXIV-XXVII, 1892.

de los Mamíferos fósiles) que Ameghino parece diferenciar esencialmente por la posición basal de la primera ramificación (fig. 1, nº 4); podría referirse al *Cervus brachyceros* o al *Cervus lujanensis* del mismo autor, quizá al primero antes que al segundo, pero con piezas tan incompletas como ésta, mal se puede reconocer especies. Este último argumento es válido para *Paraceros avius,* tan pobremente representado por trozos de cornamentas que dejan sólo pensar en su posible ubicación en el género *Blastocerus* (fig. 1, nºs 2 y 3).

Otro ejemplo de anomalía podría darse con *Blastocerus azpeitianus,* que solamente difiere del *Bl. dichotomus* actual, según Lydekker (quien ha respetado esta especie de Ameghino), por la diversa dirección de las ramificaciones de sus cuernos; Ameghino insistía más bien en su aspecto liso y en la forma aplastada de la bifurcación basal (lám. I, fig. 9) Difícilmente ha de subsistir esta especie en la nomenclatura paleontológica; lo mismo sucede con *Paraceros vulneratus* y *Paraceros ensenadensis,* evidentemente pertenecientes ambas al género *Blastocerus,* y quizá equivalentes al *Blastocerus dichotomus* Illig. viviente, no obstante sus posibles diferencias de tamaño con esa especie; los otros caracteres existentes en esos trozos de cuerno, sin la menor duda son insuficientes para fundar especies; ni siquiera bastarían para reconocer variedades (lám. I, figs. 6 y 7).

Un tercer caso de anomalía paréceme representado por *Hippocamelus seleniticus* respecto de *H. sulcatus* Amegh., si es que ambas especies no deberán más adelante ser consideradas como meras sinónimas del *H. chilensis* actual (lám. I, figs. 1 y 6). Lydekker ha creído oportuno identificar ambas especies fósiles; el mismo hecho de separar hoy día *H. chilensis* de *H. antisensis* por la diversa altura, encima de la base, de la bifurcación del cuerno queda, cuando se compara un material suficientemente abundante, completamente desvirtuado.

Ya hemos visto a qué discusiones entre Ameghino y Lydekker ha dado lugar el trozo de cuerno tipo de *Epieurycerus truncus* que aquél considera como un cuerno casi entero y sencillo, y éste como trozo basal del cuerno de *Antifer ultra.* Este problema, mientras no se disponga de una pieza más completa, será insoluble. A igual indecisión obligan las especies como ser *Cervus tuberculatus, Cervus dubius, Cervus perculus* de Ameghino y los *Cervus patachonicus, intermedius* y *minor* de Moreno, fundadas aquéllas en molares sumamente gastados y las últimas en trozos exiguos de cuernos y restos del esqueleto, pues es absolutamente imposible referirlos a ninguna de las especies válidas descritas en cornamentas. No se puede decir otra cosa de la especie de *Mazama, M. mesolithica,* que Ameghino considera diversa por su talla de las actuales, pero que desgraciadamente está sólo representada hasta la fecha por una rama mandibular con tres molares.

En 1880, Gervais y Ameghino [1] describieron como *Cervus brachyceros* un insignificante trozo basal de cuerno (fig. 1, nº 1) que consideraban no obstante como casi completo y formado por una ramificación anterior y una rama posterior muy corta. En 1888, Ameghino [2] identificó con esta problemática especie un cuerno con rama principal larga, aplastada y encorvada, provista de un mogote ocular trifurcado (lám. I, fig. 5). Esta identificación es verdaderamente errónea; igualmente la que él adoptó en 1889 en cuanto a otro trozo de cuerno con una rama principal y tres ramificaciones anteriores. Sin embargo, Lydekker [3], en 1893, aceptó estas identificaciones y la de *Cervus tapalquenensis* Moreno, admirablemente representado por un cuerno de 70 centímetros de longitud (lám. II, fig. 1). Personalmente rechazo absolutamente ambas identificaciones de mis predecesores, pues la pieza típica de Gervais y Ameghino, de la cual Ameghino dejó molde de yeso en nuestras colecciones, lo mismo que la insuficiente descripción de aquellos autores, no lo permiten.

Tampoco acepto las ideas que Lydekker emitiera respecto de la identificación de *C. lujanensis* Amegh. con *C. brachyceros* Gerv. et Amegh., considerando a aquélla como forma juvenil de ésta. En paleontología, a menos de disponer de un material muy abundante que muestre los diversos estados de desarrollo de una determinada especie, es difícil hablar de formas juveniles, sobre todo cuando esas formas juveniles son tan frecuentes o más que las adultas. El argumento de Lydekker sobre desaparición, con la edad, de los tubérculos que caracterizan a *Cervus lujanensis,* me parece igualmente un argumento *a contrario*, pues en las especies de ciervos europeos fósiles los autores señalan en cambio el crecimiento con la edad de los procesos tuberculiformes. Por lo demás, la forma de ramificación de las cornamentas de *C. lujanensis* hablan en favor, por su constancia, de una especie característica.

La validez de *Paraceros fragilis* no es discutida; la apoya igualmente el reducido tamaño de los cuernos que le pertenecen y su siempre idéntica ramificación (lám. I, fig. 3 y lám. II, fig. 5).

En definitiva, los géneros y especies fósiles de ciervos sudamericanos serían los siguientes:

[1] Gervais et Ameghino, *Les mammifères fossiles de l'Amérique méridionale*, número 185.

[2] Fl. Ameghino, *Rápidas diagnosis*, etc.

[3] R. Lydekker, *Ungulados*, en *Paleontología argentina, Anales del Museo de La Plata*, 1893.

1. MAZAMA Rafinesque

Cuernos sencillos en forma de daga, cortos, sin ramificaciones o con ramificaciones incipientes.

El doctor Ameghino ha señalado como especies fósiles tres formas actuales:

Mazama americana (Erxleben) = *M. rufa* Illig.
Mazama simplicicornis Illig. = *M. nemorivaga* Cuv.
Mazama rufina Pucheran.

Y una forma que considera extinguida,

Mazama mesolithica Amegh.

Todas estas determinaciones, y especialmente la última, se fundan en material escaso, consistente en molares o trozos más o menos completos de maxilares, y sobre todo en caracteres de relativo valor en ese caso, como pueden tenerlo las medidas absolutas de los respectivos restos.

Los rasgos que el doctor Ameghino anota en el mandibular de *M. mesolithica,* sólo podrían adquirir un cierto valor, si se conociera debidamente los caracteres osteológicos de las especies actuales, de las cuales hasta la fecha los mamálogos poco se han ocupado. En definitiva, sólo se puede otorgar a las especies citadas por el doctor Ameghino un carácter provisorio, principalmente en consideración a su edad reciente.

En cambio, la especie descrita como *Mazama* (?) *entrerriana* (Roth), representada hasta hoy por un solo molar, nos ofrece otra importancia si se acepta, como lo afirma su autor [1], que pertenece efectivamente a la formación paranense.

Pues, de ser así, sería el más antiguo representante de los *Cervidae* en Sud América, y ya cabría preguntarse si su asignación a *Mazama,* no obstante la aparente *primitivenes* de este género actual, es verosímil. Interesante sería. a este respecto, comparar la muela en cuestión con los respectivos molares de los últimos *Hypertragulidae (Blastomeryx)* de Norte América; desgraciadamente carecemos de tal material de comparación.

Provisoriamente se puede, para no recargar la nomenclatura con nombres inútiles, colocar la especie *Cervus (Coassus) entrerrianus* Roth dentro del género *Mazama ;* lo mismo cabe hacer con una nueva forma de ciervo de la misma formación paranense que está representado por el

[1] S. Roth, *Noticias preliminares sobre nuevos mamíferos fósiles del cretáceo superior y terciario inferior de la Patagonia* (Apéndice), en *Revista del Museo de La Plata,* tomo XI, 1904.

momento por dos muelas y que por sus dimensiones, sin duda superiores a la anterior, describiré como *Mazama Lafonequevedoi* en honor del ex director del Museo, doctor Samuel A. Lafone Quevedo, de quien recibí los restos respectivos, procedentes de una perforación practicada en Santa Fe. El doctor Santiago Roth afirma provenir esta especie igualmente del horizonte paranense.

2. HIPPOCAMELUS Leuckart.

Cuernos de desarrollo mediano, bifurcados un poco encima de la base *(burr)* o en la misma base, y formando dos ramas encorvadas, sencillas o provistas de ramificaciones incipientes.

De este género se han señalado restos de la especie actual *H. bisulcus* (Mol.), y de tres especies extinguidas:

Hippocamelus sulcatus Amegh.,
Hippocamelus selenitieus Amegh.,
Hippocamelus incognitus Amegh.;

las dos primeras fundadas en cornamentas y restos del cráneo incompletos, la tercera en muelas inferiores. Para ésta me remito a la advertencia que ya hice respecto del valor de los caracteres de molares en supuestas especies fósiles, que requerirían un atento estudio de comparación con una gran serie de formas recientes.

Respecto de las otras dos especies extinguidas del pampeano de Buenos Aires, creo muy aceptable su reducción a una sola que había propuesto Lydekker [1] desde 1893, pues el carácter de la diversa altura en que nace la bifurcación es tan variable en los ciervos, y especialmente en las formas vivientes, que por sí sólo no permite separar especies. Únicamente quedaría como carácter distintivo de la respectiva forma extinguida que habrá de denominarse *Hippocamelus sulcatus* (Amegh.), la morfología de las cornamentas, más esbeltas y más encorvadas que las de las especies actuales. A falta de material más abundante se la puede aceptar como tal especie extinguida, si bien le correspondería quizá mejor la denominación de variedad.

3 BLASTOCERUS Sundevall

Cuernos relativamente robustos, algo arqueados lateralmente (con convexidad externa), irregularmente dicotómicos, algo achatados, con rama anterior menos desarrollada que la posterior y naciendo siempre a breve distancia de la base *(burr)*.

[1] LYDEKKER, *Ungulados*, en *Paleontología argentina*, *loc. cit.*

Los restos de *Bl. dichotomus* (Illig.) = *Bl. paludosus* y de *Bl. bezoarticu* (L.) = *Bl. campestris* no son raros en los estratos superiores de la formación pampeana; las respectivas cornamentas no difieren esencialmente de las actuales.

Sobre cornamentas algo diferentes en su forma, el doctor Ameghino ha descrito dos especies extinguidas de ciervos: el *Bl. azpeitianus* (Amegh.) muy semejante al actual ciervo paludoso, y el *Bl. ensenadensis* (Amegh.) que consideraba como *Paraceros,* y que Lydekker ha equiparado a la misma especie, aunque sus cuernos serían algo más robustos y más lisos en la base, única porción existente. Ambas son dudosas, provisorias.

Blastocerus azpeitianus (Amegh.)

De él se conoce un solo cuerno cilíndrico casi liso (fosilización ?), algo arqueado lateralmente. Carece de la base *(burr)*; la rama que nace a 19 centímetros continúa el pedúnculo; algo encorvada, lleva algunas leves tuberosidades en su borde anterior; no termina distalmente. La rama posterior se bifurca a diez centímetros de su origen; algo encorvada, es cilíndrica y achatada en las *empaumures;* la ramificación anterior sigue casi en línea recta la dirección del *beam;* la posterior, más desarrollada, tiene una dirección más o menos horizontal, formando con la congénere, aproximadamente, un ángulo recto. Ambas son incompletas distalmente (lám. I, fig. 9, y fig. 7, nº 2).

Bl. ensenadensis (Amegh.)

Representa a esta especie (variedad de *Bl. dichotomus ?)* un trozo proximal de cuerno algo encorvado lateralmente, provisto de acanaladuras longitudinales en su caras posterior e interna, casi cilíndrico encima de la base, achatado. Luego la primera ramificación (rama anterior) nace a unos doce centímetros de la *burr,* es decir, a menor distancia de ella que en la generalidad de los ciervos paludosos actuales; de ella no queda nada, y apenas de la rama principal, quebrada unos centímetros más arriba (lám. I, fig. 7).

4. † ANTIFER Amegh.

Cuernos robustos, muy anchos y achatados lateralmente, arqueados con convexidad externa, irregularmente dicotómicos, con la rama anterior recta y la posterior bifurcada, ambas adornadas con fuertes surcos oblicuos, longitudinales.

Antifer ultra Amgh.

El único resto que se conoce de esta especie es un cuerno incompleto, sumamente achatado, externamente convexo, internamente cóncavo-aplanado; lo adornan fuertes acanaladuras longitudinales, oblicuas, bien marcadas sobre todo cerca del borde posterior, que se continúan por todo el cuerno hasta la rama superior (lám. I, fig. 8).

La base es incompleta, y no se puede afirmar, como lo hace el doctor

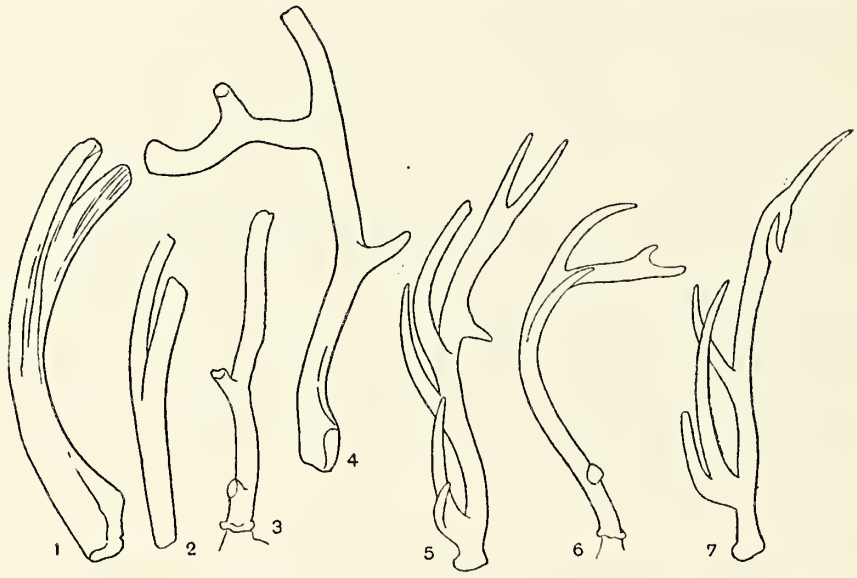


Fig. 7. — Cornamentas de *Neocervinae* fósiles : 1, *Antifer ultra* Amegh.; 2, *Blastocerus azpeitianus* Amegh.; 3, *Morenelaphus pseudoplatensis* Car.; 4, *Pampaeocervus platensis* Car.; 5, *Morenelaphus Lydekkeri* Car.; 6, *Morenelaphus fragilis* (Amegh.); 7, *Morenelaphus Rothi* Car. (todos vistos de frente).

Ameghino, que la rotura ántero-inferior represente el origen de una rama anterior. Ésta, fuertemente acanalada, nace a 26 centímetros de altura sobre la base proximal y, quebrada, muestra un corte tetragonal.

La rama posterior se bifurca a unos 15 centímetros más arriba, en una ramificación anterior rota y una posterior de corte triangular, que es continuación del borde posterior del cuerno, el cual alcanza un largo total, allí, de 55 centímetros.

5. † **PAMPAEOCERVUS** n. gen.

Cuernos grandes, cilíndricos, levemente arqueados en forma de S, con la rama anterior subbasal (recta o bifurcada?) y la posterior *(beam)* muy

desarrollada, dicotómica en su extremidad, provista de una ramificación de dirección antero-externa a la mitad de su altura.

Tipo : *P. platensis* n. sp.

Pampaeocervus platensis n. sp.

Cuerno casi cilíndrico; se ensancha algo hacia su extremidad distal. La superficie, mal conservada.

La rama anterior, cercana a la base, tampoco conservada. La rama posterior o *beam* es algo encorvada y se bifurca a unos 45 centímetros de la base, dando origen a una rama anterior cilíndrica, algo encorvada (incompleta) y a una rama póstero-superior que a unos 14 centímetros de su nacimiento se vuelve a dividir en dos ramas (ulteriormente dicotómicas ?) en nuestro ejemplar. A 22 centímetros de la base del cuerno, y casi a ángulo recto, nace de la rama posterior un mogote corto, cilíndro-cónico, de dirección ántero-superior (lám. II, fig. 2, y fig. 7, nº 4).

Pampaeocervus lujanensis (Amegh.)

En 1888, el doctor Ameghino [1] dió la descripción de un trozo de cuerno que designó como *Cervus lujanensis ;* lo caracterizaba por la posición subbasal de su rama anterior, por la morfología (tubérculos y curvatura) de la posterior, por la posición intermedia de su segunda ramificación y por la forma achatada de la bifurcación terminal, desgraciadamente quebrada en su origen (lám. I, fig. 4).

La forma general de este trozo de cuerno recuerda enteramente a la de la especie precedente, *P. platensis,* lo mismo que su ramificación distal que parecería indicar una bifurcación semejante a aquélla. Estos caracteres me llevan a ubicar provisoriamente el *Cervus lujanensis* Ameghino en el nuevo género *Pampaeocervus.*

6. † MORENELAPHUS n. gen.

Cuernos bien desarrollados, cilíndricos, terminados por una leve *palmation* o *crown* bi o trifurcada. La rama anterior, subbasal o basal, lleva uno o dos mogotes accesorios ; la posterior *(beam),* esbelta, es marcadamente arqueada en S y soporta uno o dos mogotes de dirección ántero-externa y un mogote posterior.

Tipo : *M. Lydekkeri* nom. nov.

[1] Fl. Ameghino, *Rápidas diagnosis,* etc.

Morenelaphus Lydekkeri nom. nov. = **C. brachyceros** Amegh. *nec* Gerv. et Amegh.
= **C. brachyceros** Lydekker, *nec* Gerv. et Amegh.

En 1880, Gervais y Ameghino [1] creaban una nueva especie fósil de *Cervus* sudamericano a base de un pequeño trozo de cuerno constituído por una porción proximal del *beam* y una rama anterior incompleta. De este resto el doctor Ameghino ha cedido al Museo un molde de yeso que he tenido a la vista, el cual en modo alguno es comparable, si se considera la dirección de las respectivas ramificaciones, con los trozos de cuerno que Ameghino atribuyó en 1888 y 1889 a esa especie [2]. En 1893, Lydekker [3], inducido en error por esa falsa interpretación del doctor Ameghino, creyó deber atribuir a la misma un cuerno de ciervo completo descubierto en Tapalquen y señalado ya en 1888 por el doctor Moreno, como especie propia, bajo el nombre de *C. tapalquenensis* (nomen nudum). Propongo para la misma el nombre de *Morenelaphus Lydekkeri* considerándolo como tipo del nuevo género cuyos caracteres ya he dado precedentemente (lám. II, fig. 1, y fig. 7, nº 5).

El cuerno nace del cráneo con una *burr* bien pronunciada en todo su contorno. A dos o tres centímetros encima de ella, más o menos, se origina la *brow-tine* o rama anterior, que forma un ángulo obtuso con la principal. Esta rama anterior, según la edad del sujeto, es sencilla, biramosa o lleva hasta tres mogotes cilindro-cónicos por bifurcación de la ramificación superior, la que es recta cuando sencilla, y ligeramente encorvada cuando dicotómica (véase el tipo de Ameghino); la ramificación inferior, colocada a continuación de la *brow-tine,* recta hasta entonces, es más encorvada y forma como un principio de gancho dirigido hacia arriba. La *brow-tine* lleva unos pocos tubérculos en su cara anterior; posteriormente es lisa y achatada; tiene 18 a 20 centímetros de largo.

La rama principal *(beam),* vista de frente, es ligeramente encorvada en S; de costado es casi recta. Más o menos cilíndrica, encima de la base lleva surcos y tubérculos poco marcados; superiormente se achata en las caras interna y posterior, y ensancha, especialmente en distal del nacimiento de la *hinder-tine* (mogote posterior), terminando en tres ramificaciones cónicas y rectas como lo indica claramente la fotografía; a esa altura lleva tubérculos y surcos en la cara posterior.

La primera ramificación del *beam (tres-tine ?)* nace a unos 15 centímetros de la rama anterior, y alcanza en el cuerno típico unos 14 centímetros de largo; en el ejemplar descrito por Amegino su longitud es un

[1] Gervais et Ameghino, *Les mammifères fossiles de l'Amérique du Sud,* etc.

[2] Fl. Ameghino, *Rápidas diagnosis* y *Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles, loc. cit.*

[3] Lydekker, *Ungulados,* en *Paleontología argentina, loc. cit.*

tercio mayor. Nace del *beam* a ángulo recto o poco agudo, y toma una dirección francamente ántero-superior; achatada en la base, es cilindro-cónica en su porción terminal.

La segunda ramificación del *beam* es casi cilíndrica en su base; se achata más adelante tomando la forma de una costilla. Incompleta en nuestros ejemplares, era probablemente muy larga y encorvada hacia adentro. Nace con ángulo más agudo que la primera, a 12-18 centímetros encima de ella.

La tercera ramificación es posterior y aparece a 13 centímetros encima de la segunda. Forma un ángulo casi recto con el *beam* y en el animal vivo debió tomar una dirección póstero-inferior. Su base es casi cilíndrica; nada se puede afirmar sobre su longitud. La ramificación anterior de la *crown* se separa del *beam* a 17 centímetros más arriba y las posteriores a 25 y 29 centímetros respectivamente.

En total, el cuerno de *Morenelaphus Lydekkeri* alcanza unos 70 centímetros de longitud.

Morenelaphus pseudoplatensis n. sp.

En 1893, Lydekker [1] atribuyó a *Cariacus brachyceros,* y considerándolo erróneamente como forma juvenil de tal especie, un cráneo con dos cornamentas incompletas que parecían tener en común con *C. lujanensis* Amegh., la disposición de las ramificaciones proximales y la forma de los tubérculos (fig. 7, nº 3).

Pero, aparte de diferencias en la estructura externa y la forma general de la rama principal, estos cuernos son distintos de los del verdadero *C. lujanensis* Amegh. principalmente por carecer de todo rastro de bifurcación. Este hecho me induce a creer que representaría una forma de *Morenelaphus,* si no se trata de un género especial; provisoriamente propongo para esta forma la denominación de *Morenelaphus pseudoplatensis.*

A unos pocos centímetros (2 o 3) de la base nace la rama anterior, algo achatada; posiblemente se bifurcaba en el mismo modo que en las otras especies de *Morenelaphus* : lo indicaría un trozo de cornamenta que en sus demás caracteres coincide con los cuernos del cráneo considerado por Lydekker.

La rama principal *(beam)* es casi cilíndrica, más redondeada que en *M. Lydekkeri,* aunque algo aplanada en las *empaumures;* levemente arqueado hacia afuera, está adornado por numerosos y fuertes tubérculos en su cara y borde interno-posteriores, que tienen una forma alargada transversal. La primera ramificación del *beam* nace a 16 ó 18 centíme-

[1] R. Lydekker, *Ungulados,* en *Paleontología argentina, loc. cit.*

tros arriba de la rama anterior; quebrada, presenta un corte elíptico. Superiormente, continúa el *beam* con tubérculos menos marcados y con dirección casi rectilínea, sin dividirse, por el espacio de 30 centímetros; es, sin embargo, incompleto.

Morenelaphus fragilis (Amegh)

Esta especie, de pequeña talla, está representada por dos cuernos casi completos y otros trozos más o menos importantes, en nuestras colecciones. Sus cornamentas alcanzan a 35-40 centímetros de largo y son gráciles, cilíndricas y lisas, sin tubérculos. En la base, la *burr* es bien dibujada. La rama anterior nace con ángulo obtuso a 6 centímetros arriba de ella, es casi cilíndrica, corta; su dirección debió ser ántero-externa.

La rama principal, por su curvatura externa y supero-interna, tiene una forma de lira, como lo muestra la figura; su primera ramificación nace a 16 centímetros más arriba de la rama anterior, la segunda a 12 centímetros de la anterior y la tercera a una distancia algo mayor. La primera ramificación de la rama principal es cilindro-cónica y ligeramente encorvada; toma desde su nacimiento, en ángulo agudo, una dirección distal y ántero-interna. La segunda nace con ángulo más agudo que la primera y es igualmente encorvada; la tercera y última ramificación, más corta, formaría con la continuación de la rama principal, una bifurcación o corona, en donde el *beam* se ensancha levemente (lám. II, fig. 5, y fig. 7, nº 6).

Morenelaphus Rothi n. sp.

Los dos ejemplares de cornamentas de esta especie que tenemos en nuestra colección, han sido descubiertas por el doctor Santiago Roth en el ensenadense de Baradero (comunicación oral del mismo).

Este tipo de cornamenta recuerda al de *Morenelaphus Lydekkeri,* pero parece ser una forma más evolucionada: se reducen en ella las ramificaciones del *beam* en el mismo estilo que en ciertas especies de *Rangifer,* y en cambio toma mayor desarrollo la rama ocular anterior. La corona es igualmente diferente (lám. II, fig. 3, y fig. 7, nº 7).

El *beam,* ligeramente encorvado, sobre todo en su porción superior, coincide, cuando visto de frente, con el de la especie nombrada. Es también de forma casi cilíndrica; por la fosilización, la superficie no revela la presencia de tubérculos.

La rama anterior parece muy cercana a la base o *burr,* no bien conservada pero pronunciada; formando un ángulo obtuso con la posterior, toma una dirección ántero-externa; a los once centímetros más o menos de su nacimiento se bifurca, dando origen a un largo mogote cilíndrico, delgado, algo encorvado, que tiene una dirección casi vertical y alcanza

una longitud de 25 centímetros. La continuación de la rama anterior forma pronto una curvatura bien pronunciada y toma una dirección casi paralela a aquélla; su longitud es menor. Esta rama anterior puede ser hasta trifurcada; posiblemente, de acuerdo con la edad del individuo. En este caso, los tres mogotes que salen de ella forman como un tridente nacido de su borde superior y constituído por tres puntas casi paralelas, algo encorvadas, de las cuales la mayor es la mediana (véase la figura).

La primera ramificación del *beam,* y única anterior, pues hasta la corona no ha llevado otra, aparece a unos 18 centímetros de la *browtine;* es grácil, puntiaguda, cilindro-cónica y tiene unos 18 centímetros de largo.

A ese nivel la rama principal comienza a achatarse; a 32 centímetros de aquella ramificación llevaba una ramificación posterior (rota), al parecer de dirección póstero-superior.

Un poco más arriba, el *beam,* convexo-cóncavo y algo ensanchado, termina por una bifurcación formada por una rama anterior vertical y una póstero-inferior, ambas puntiagudas, muy achatadas y de bordes cortantes.

El cuerno de esta especie alcanza una longitud de 80 centímetros.

X

Distribución geológica de los Neocervinae

Burmeister [1] distribuía las especies fósiles de *Cervus* señaladas por Bravard entre las capas superiores de la formación pampeana: a una época antigua, pero contemporánea del hombre, correspondían *Cervus magnus* y *Cervus pampaeus,* equivalentes a los Blastocerinos actuales.

En 1880, en su famosa obra sobre la *Antigüedad del hombre,* Ameghino [2] distribuye cronológicamente los ciervos fósiles entre el plioceno superior (pampeano o eolítico) y el cuaternario o meso-paleolítico. Al pampeano (superior), segunda época de la cronología de Burmeister, corresponden los restos de ocho o diez especies de ciervos; *C. pampaeus, magnus, entreriunus* de Bravard, *dubius, tuberculatus, brachyceros* de Gerv. & Amegh., *aff. simplicicornis* Lund «y otras tres especies extinguidas, aún inéditas, y muy diferentes de las actuales»; al pampeano lacustre, tercera época, pertenecen los restos (huesos) del *C. pampaeus*

[1] G. Burmeister, *Fauna argentina. Mamíferos fósiles,* etc., en *Anales del Museo público de Buenos Aires,* I, etc.

[2] Fl. Ameghino, *La antigüedad del hombre en el Plata,* ed. La Cultura Argentina, tomos I y II (Lista de rumiantes), página 166, Buenos Aires, 1918.

«especie o variedad muy cercana del actual *C. campestris*». Al postpampeano lacustre, o cuarta época, que representa una formación cuaternaria de agua dulce, pertenecen el subfósil *C. campestris*, el *C. diluvianus* Bravard y el *C. mesolithicus* Ameghi., «especie extinguida intermediaria entre *C. campestris* y *paludosus*». El *Cervus paludosus* y el *C. rufus* aún no están representados en esta fauna mesolítica, pero en cambio el *C. campestris* sería tan abundante que los innumerables restos, consistentes en cornamentas, dientes y huesos, representarían, según Ameghino, más de mil individuos! En cambio, el *C. mesolithicus* es escaso y está representado por la mitad incompleta de una mandíbula. En este mismo cuaternario acompañan a *C. diluvianus* otros rumiantes, como *Palaeolama mesolithica* y *Auchenia diluviana*. En los aluviones más modernos, quinta época, van apareciendo con el *C. campestris*, el *C. paludosus* y *C. rufus*. De modo que en aquella fecha, Ameghino atribuía el block de los Cérvidos fósiles al terciario superior.

En 1888 y 1889 [1], ya los reparte en toda la serie pampeana, desde el piso *hermosense* hasta el *querandino*, y considera los primeros representes del grupo como de edad miocénica:

Piso	Edad	Cervidae
Querandino Platense	Cuaternario	*Mazama mesolithica*, etc. *Blastocerus. Mazama.*
Lujanense Bonaerense	Plioceno superior	*Cervus lujanensis, C. palaeoplatensis. Paraceros vulneratus. Blastocerus azpeitianus.* *Cervus lujanensis, C. brachyceros. Antifer ultra. Furcifer sulcatus.*
Belgranense	Plioceno medio	*Paraceros fragilis.*
Ensenadense	Plioceno inferior	*Paraceros ensenadensis. Epieuryceros truncus.*
Hermosense	Mioceno superior	*Paraceros avius.*

Lydekker [2] consideraba al contrario, que todas estas diversas formas, reducidas en el modo que hemos visto a unas pocas especies, son cuaternarias. En 1898, Ameghino [3] persistió, sin embargo, en su anterior opinión y en 1902 cita como provenientes del pampeano inferior y superior de Tarija (ensenadense y bonaerense), además del ya conocido *Cervus tuberculatus*, las nuevas especies *Hippocamelus incognitus* y *Cervus percultus* que allí habrían coexistido con *Arctotherium, Palaeolama, Tapirus,*

[1] Fl. Ameghino, *Rápidas diagnosis* y *Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles.*

[2] R. Lydekker, *A study of extinct Ungulates of Argentine*, en *Paleontología argentina*, II, *loc. cit.*

[3] Fl. Ameghino, *Sinopsis geológico-paleontológica*, en *Segundo censo de la República Argentina*, tomo I.

Hydrochaerus, Smilodon, Cavia, Felis, Megatherium, Pseudolestodon, Lestodon, Glyptodon y *Dasypus.*

En 1904, el doctor Santiago Roth [1] describía el molar de *Mazama entrerriana* como procedente del paranense; y dos años más tarde, en sus *Formations sédimentaires*, el doctor Ameghino [2] nos ofrecía un cuadro de distribución geológica de los géneros de Cérvidos, que es el siguiente :

Piso	Edad	Cervidae	Otras formas migrantes
Reciente Platense	Cuaternario	*Odocoileus, Hippocamelus, Mazama.*	
Lujanense	Plioceno superior	*Paraceros, Odocoileus, Hippocamelus.*	
Bonaerense		*Paraceros, Antifer, Odocoileus, Hippocamelus.*	
Ensenadense	Plioceno inferior	*Paraceros, Epieuryceros.*	*Equidae, Tapiridae, Camelidae, Ursidae, Canidae, Smilodontidae.*
Puelchense	—	—	*Arctotherium, Palaeocyon*, etc.
Hermosense	—	—	*Microtragulus, Canidae, Procyonidae.*
Paranense	—	—	*Hipphaplus, Proarctotherium, Amphicyon, Canidae*, etc.

En resumen, respecto de la distribución en el tiempo de la familia de los *Cervidae* para Sud América, nos encontramos con dos opiniones contradictorias: la del doctor Ameghino que, teniéndoles por oriundos de la Argentina, los daba por representados ya (sino antes) en el plioceno inferior; y la de Lydekker, que siempre los ha creído exclusivamente cuaternarios o pleistocenos.

La opinión de Lydekker ha sido y es compartida por autores europeos (Zittel, Schlosser [3]) y norteamericanos (Osborn [4], Scott [5], Matthew [6],

[1] S. Roth, *Noticias preliminares sobre nuevos mamíferos fósiles*, etc.

[2] Fl. Ameghino, *Les formations sédimentaires du crétacé supérieur et du tertiaire de Patagonie*, página 344, Buenos Aires, 1906.

[3] Schlosser, *Säugetiere*, in Zittel, *Handbuch der Palaeontologie*, 1911.

[4] Osborn, *The age of Mammals*, etc.

[5] W. B. Scott, *A History of land Mammals in the western Hemisphere*, New York, 1913.

[6] W. D. Matthew, *Climate and evolution*, in *Ann. of the New-York Academy of Sciences*, XXIV, página 241 y siguientes, New York, 1915.

etc.). Estos últimos, a lo más, admitirían que los Cérvidos estuvieran representados desde el plioceno superior de Sud América.

En los estratos terciarios europeos ningún verdadero ciervo es conocido con certeza antes del plioceno inferior; durante el mioceno, inferior, medio y superior, los Cérvidos están allí representados por formas muy primitivas — *Cervulinae* o *Palaeomerycinae* — tales como *Amphitragulus, Dremotherium, Palaeomeryx, Micromeryx, Lagomeryx, Dicroceros,* etc. Durante el plioceno inferior, subsistentes aún *Palaeomeryx* y *Cervavus* en el continente asiático, ya hace su aparición *Capreolus;* pero los *Cervidae* pertenecen sobre todo al plioceno superior y al pleistoceno durante el cual la rama holáctica alcanza su apogeo con *Axis, Rusa, Elaphus, Polycladus, Dama, Megaceros, Alces,* etc.

En América del Norte ningún Cérvido es conocido todavía para el mioceno; la familia entonces está reemplazada por los *Hypertragulidae* — *Leptomeryx, Dromomeryx,* etc. — cuyos últimos miembros, ciertas especies de *Blastomeryx* que conservan caracteres primitivos, que los acercan a *Amphitragulus* y a *Moschus,* se han perpetuado hasta el plioceno medio y en esa época pudieran haber pasado a Sud América a través del istmo de Panamá.

Los Cérvidos en Norte América no aparecen, pues, sino con el plioceno; los primeros restos (Rattlesnake ?) — escasos dientes de un *Odocoileus* (?) o de un antecesor — son muy dudosos en cuanto a edad y se cree que la formación que los contenía (Alachua clays) pueda atribuirse al plioceno medio (Blanco beds), justamente cuando se verifica la conexión entre Sud y Norte América y arriban al continente boreal nuestros gravigrados y gliptodontes.

Durante el plioceno superior y el pleistoceno inferior, cuyos estratos son relativamente escasos en Norte América, solamente se señalan dudosos restos de *Odocoileus* (?) procedentes de la formación de Peace Creek, en la cual se mezclan formas de diversa edad y de diverso origen: *Glyptotherium* y *Megalonyx* con *Tapirus, Equus, Hipparion, Elephas, Mastodon...*

Con el pleistoceno medio y el superior, representados por la célebre fauna de *Megalonyx* y la fauna llamada Aftoniana, van apareciendo sucesivamente los géneros *Odocoileus, Alces, Cervalces* y *Cervus;* mezclados que están con numerosos inmigrantes australes como *Megalonyx, Mylodon, Paramylodon, Megatherium* y otros elementos aborígenes más o menos modernos como *Mastodon, Equus, Tapirus, Smilodon, Felis, Canis, Arctotherium, Ursus, Lama, Dicotyles,* etc., en la *forest fauna* y en los yacimientos de Port Kennedy Cave, Frankstown Cave, Ashley River, Rancho La Brea, Potter Creek Cave, Washtuana Lake, etc. (Véase la obra de Osborn, *The Age of Mammals,* 1910.)

Si se aceptan las teorías filogenéticas de Schlosser y Matthew, se debe

igualmente admitir que el centro de dispersión de los Cérvidos haya sido boreal y posiblemente situado en el continente asiático. Scharff ha sostenido que pudiera haber sido el continente austral la cuna de los *Neocervinae;* el doctor Ameghino que éstos derivaran de Ungulados sudamericanos; son hipótesis que no apoya ningún otro fundamento. Lo más verosímil es que desde Asia los antecesores de los Cérvidos primitivos *(Cervulinae-Hypertragulidae)* hayan emigrado respectivamente hacia Europa y hacia Norte América, originándose aquí una serie de *phyla;* de los cuales uno sólo sería el tronco de nuestros. *Neocervinae.* Algunos autores (Boulanger) sostienen que durante el mioceno medio, a la vez que con Siberia, Norte América estaba en comunicación con Centro y Sud América; podría, pues, en caso de ser este hecho cierto, haber migrado a nuestro continente algún Hypertragúlido *(Lagomeryx, Blastomeryx),* pero nunca un Cérvido.

La primera migración no parece, sin embargo, haber sido anterior al plioceno medio; y los más antiguos mamíferos boreales de nuestra fauna corresponden posiblemente a los escasos *Canidae, Ursidae, Cervidae* y *Equidae,* que en nuestro territorio se han citado para la formación de Paraná *(Amphicyon, Proarctotherium, Mazama?, Hipphaplus)* y para los estratos de Monte-Hermoso *(Microtragulus, Palaeocyon, Arctotherium,* etc.).

Durante el pleistoceno, los intercambios de mamíferos entre Sud y Norte América se sucedieron sin interrupción, como lo demuestran los respectivos cuadros cronológicos que nos ofrecen Osborn y Ameghino. Para nosotros, el « ensenadense » significa una franca modernización de la fauna por los abundantes elementos progresivos que se instalan en el continente; elementos que hallamos citados para el *pleistoceno inferior* de Norte América *(Tapirus, Mastodon, Canis, Camelops).* Si se tiene en cuenta que la migración de esta fauna boreal no puede haber sido repentina, sino que ha requerido un espacio de tiempo más o menos largo, seguramente no se adjudicará a la fauna ensenadense una edad anterior al pleistoceno inferior, quizá hasta medio, al contrario del doctor Ameghino que la consideró como típica del plioceno inferior.

A la emigración ensenadense han seguido otras más abundantes, y especialmente la que corresponde al pampeano medio y superior de Ameghino o belgranense-bonaerense: a esta edad corresponden los *Lama, Equus, Tapirus, Mastodon, Smilodon, Arctotherium, Felis, Canis,* etc., que justamente caracterizan las faunas del *pleistoceno medio y superior* de Norte América y al mismo tiempo corresponden allí a la *Blütezeit* del grupo de los *Cervidae (Odocoileus, Alces, Cervalces, Rangifer)* y al mayor desarrollo de la fauna de procedencia austral *(Megatherium, Megalonyx, Mylodon, Paramylodon,* etc.). De modo que por ese respecto tampoco debe haber dificultad en ubicar en las correspondientes épocas pleistocéni-

cas nuestros estratos pampeanos superiores que Ameghino, en 1889, consideraba como esencialmente pliocénicos.

En ese sentido, los *Cervidae* sudamericanos, tan bien desarrollados durante el neopampeano, coinciden entonces por la abundancia de sus especies, con sus congéneres de Europa y Norte América, aunque quizá superando a éstos en exuberancia de formas — probablemente por consecuencia de la migración a un nuevo ambiente — y vienen a confirmar las hipótesis cronológicas que anteriormente nos habían sugerido sus compañeros de viaje, los Mastodontes [1].

BIBLIOGRAFÍA

1. Abel, O., *Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere*, Stuttgart, 1912.

2. Abel, O., *Säugetiere (Palaeontologie)*, en *Handwörterbuch der Naturwissenschaften*, Bd. VIII, Jéna, 1913.

3. Abel, O., *Die Stämme der Wilbeltiere*, Berlin-Leipzig, 1919.

4. Ameghino, Fl., *La antigüedad del hombre en el Plata*, dos tomos, Buenos Aires, enero 1880 (ed. de Cultura argentina, 1918).

5. Ameghino, Fl., *Rápidas diagnosis de mamíferos fósiles nuevos de la República Argentina*, Buenos Aires, febrero 1888.

6. Ameghino, Fl., *Lista de las especies de mamíferos fósiles del mioceno superior de Monte Hermoso hasta ahora conocidas*, Buenos Aires, junio 1888.

7. Ameghino, Fl., *Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina*, un tomo y atlas, Buenos Aires, 1889.

8. Ameghino, Fl., *Sur les Ongulés fossiles de l'Argentine, examen critique de l'ouvrage de M. R. Lydekker, etc., Cervidae*, in *Revista del Jardín zoológico*, tomo II, Buenos Aires, 1894.

9. Ameghino, Fl., *Sinopsis geológico-paleontológica*, en *Segundo censo de la República Argentina (1895)*, tomo I *(Territorio)*, 3ª parte, Buenos Aires, 1898.

10. Ameghino, Fl., *Notas sobre algunos mamíferos fósiles nuevos o poco conocidos del valle de Tarija*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo I, Buenos Aires, 1902.

11. Ameghino, Fl., *Les formations sédimentaires du crétacé supérieur et du tertiaire de Patagonie*, Buenos Aires, 1906.

12. Ameghino, Fl., *Notas sobre una pequeña colección de huesos de mamíferos de las grutas calcáreas de Iporanga, estado de Sao Paulo*, en *Revista do Museu Paulista*, tomo VII, 1907.

13. Boule, M. et Thévenin, H., *Mammifères fossiles de Tarija*. Mission scientifique G. de Créqui-Montfort et E. Sénéchal de la Grange, Paris, 1920.

14. Branco, W. *Ueber eine fossile Saugethier-Fauna von Punin, bei Riobamba, in Ecuador, nach den Sammlungen von W. Reiss und A. Stübel*, en *Palaeontologische Abhandlungen*, Bd. L, Heft 2, Berlin, 1883.

15. Bravard, A., *Observaciones geológicas sobre diferentes terrenos de transporte en la hoya del Plata*, Buenos Aires, 1857.

[1] Ed. Carette, *Los Proboscideos fósiles argentinos*, en *Primera reunión nacional de la Sociedad argentina de Ciencias Naturales en Tucumán, 1916*.

16. Bravard, A., *Fauna pliocena de la América del Sur*, en *Geología de las Pampas*. Registro estadístico del estado de Buenos Aires, I, 1857, Buenos Aires, 1858.

17. Brooke, V., *On the classification of the Cervidae. Proceed. Zool. Soc. London*, 1878.

18. Burmeister, G., *Fauna argentina, Mamíferos fósiles : Lista de mamíferos fósiles del terreno diluviano*, en *Anales del Museo público de Buenos Aires*, tomo I, Buenos Aires, 1864-1869.

19. Burmeister, G., *Ueber Equus bisulcus Molina in Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte*, 1875.

20. Burmeister, G., *Enumeratio specierum mammalium formationem quaternariae pampeanae, etc.*, apéndice de *Los caballos fósiles de la formación pampeana*, Buenos Aires, 1879.

21. Burmeister, G., *Description physique de la République Argentine*, tomo III *(Mammifères)*, Buenos Aires, 1879.

22. Cameron, Allan Gordon, *The Field*, 1892 (citado por Pocock).

23. Carette, E., *Los proboscídeos fósiles argentinos. Primera reunión nacional de la Sociedad argentina de Ciencias Naturales (Tucumán, 1916)*, Buenos Aires, 1919.

24. Dabbene, R., *Sobre la existencia del huemul de Bolivia y Perú, Odocoileus (Hippocamelus) antisensis (d'Orb.) y del avestruz petizo Rhea Darwini Gould., en el NW. de la República Argentina*, en *Anales del Museo nacional de historia natural de Buenos Aires*, serie 3ª, tomo XIV, Buenos Aires, 1911.

25. Flower, W. H. and Lydekker, R., *An introduction to the study of Mammals living and extinct*, London, 1891.

26. Frenguelli, J., *Los terrenos de la costa atlántica en los alrededores de Miramar (prov. de Buenos Aires) y sus correlaciones*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias de Córdoba*, tomo XXIV, entregas 3-4, Buenos Aires, 1921.

27. Garrod, A. H., *Notes on the visceral anatomy and osteology of the Ruminants*, en *Proc. Zool. Soc. of London*, 1877.

28. Gervais, P., *Recherches sur différents groupes de mammifères fossiles de l'Amérique méridionale*, en *Nouvelles recherches sur les animaux vertébrés vivants et fossiles*, 1re série, 2e partie. *Zoologie et paléontologie générales*, Paris, 1867-69.

29. Gervais, H. et Ameghino, Fl., *Les mammifères fossiles de l'Amérique méridionale*, Paris-Buenos Aires, 1880.

30. Goeldi, E. A., *Estudos sobre o desenvolvimento da armaçao dos veados galheiros do Brazil (Cervus paludosus, C. campestris, C. Wiegmanni). Memorias do Museu Goeldi (Museu Paraense de Hist. Nat. e Ethnographia)*, III, 1902, Rio Janeiro, 1902.

31. Gray, J. E., *Catalogue of ruminant Mammalia (Pecora L.), in the British Museum*, London, 1872.

32. Gray, J. E., *On the Guemul or roebock of Southern Peru*, on *Proceed. Zool. Soc. London*, 1869.

33. Lund, *Blik paa Brasiliens dyreverden för sidste Jordomvaeltning Fjerde Afhandling, fortsaettelse af Pattedyrene*, 1841, en *Denska Vid. Selsk. Skr.*, IX, 1842.

34. Lund, *Meddelelse af Det udbytte de i 1844 undersögte knoglehuler have afgivet til kundskaben om Brasiliens dyreverden för sidste jordomvaelkning*, en *Vid. Selsk. naturvid. og mathem. Afh.*, XII deel, Lagoa Santa, 1844.

35. Lydekker, R., *Catalogue of the fossil Mammalia in the British Museum*, Pt. II *(Ungulata artiodactyla)* and Pt. V *(supplement)*, London, 1885-1887.

36. Lydekker, R., *A study of the extinct Ungulates of Argentina (Estudios sobre los Ungulados extinguidos de la Argentina)* en *Paleontología argentina*, II, y en *Anales del Museo de La Plata*, La Plata, 1893.

37. Lydekker, R., *Horns and hoofs, or chapters on hoofed animals*, London, 1893.

38. Lydekker, R., *Deer of all Lands*, London, 1898.

39. Lydekker, R., *Catalogue of the Ungulate mammals in the British Museum (Natural History)*, volumen IV *(Artiodactyla)*, London, 1915.

40. Matthew, W. D., *Osteology of Blastomeryx and phylogeny of American Cervidae.* en *Bull. Amer. Museum*, XXIV, New-York, 1908.

41. Matthew, W. D., *Climate and evolution*, en *Ann. of the New-York Academy of Sciences*, XXIV, New-York, 1915.

42. Moreno, F. P., *Museo La Plata. Informe preliminar de los progresos del Museo La Plata durante el primer semestre de 1888. Boletín del Museo La Plata* (prov. de Buenos Aires), Buenos Aires, 1888.

43. Osborn, T., *The age of Mammals in Europe, Asia and North America*, New-York, 1910.

44. Pocock, R. J., *On the specialized cutaneous glands of Ruminants. Proceed. Zool. Soc. of London*, 1910.

45. Pocock, R. J., *On antler-growth of the Cervidae*, en *Proceed. Zool. Soc. of London*, 1912. *With special reference to Elaphus and Odocoileus (Dorcelaphus).*

46. Pohlig, H., *Die Cerviden des thüringischen Diluvial. — Travertines mit Beiträge über andere diluviale und recente Hirschformen. Palaeontographica*, XXXIX, 1892.

47. Roth, S., *Noticias preliminares sobre nuevos mamíferos fósiles del cretáceo superior y terciario inferior de la Patagonia (Apéndice)*, en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XI, 1904.

48. Rutimeyer, G., *Beiträge zu einer natürlichen Geschichte der Hirsche. Abhandl. der schweizerische palaeontologische Gesellschaft*, Bd. VII-X, Zürich, 1880-1883.

49. Scharff, *Distribution and origin of life in America*, 1911 (citada por Boule et Thévenin).

50. Schlosser, L., *Die fossilen Säugetiere Chinas. Abhandl. der k. bayr. Akad. der Wissenschaften*, II kl., Bd. XXII, Abt. I, München, 1903.

51. Schlosser, L., *Säugetiere*, in Zittel, *Handbuch der Palaeontologie*, 1911.

52. Scott, W. B., *A history of land Mammals in the Western Hemisphere*, New-York, 1913.

53. Trouessart, E., *Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium*, tomo II et *appendix* (1898-1899) et *Supplementum quinquennale anno 1904*, Berlin, 1904.

54. Weber, M., *Die Säugetiere, Einführung in die Anatomie und Systematik der recenten und fossilen Mammalia*, Jena, 1904.

55. Winge, H., *Jordfundne of nulevende Hovdyr (Ungulata) fra Lagoa Santa, Minas Geraes (Brasilien). E. Museo Lundi*, III (1), Kjobenhavn, 1906.

56. Wolf, Th., *Knochenschlucht von Punin bei Riobamba*, in *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Palaeontologie*, 1880 (cit. por Branco).

57. Zittel, C. von, *Traité de Paléontologie, Paléozoologie*, tomo IV, Paris, 1894.

ARQUEOLOGÍA DE LA PENÍNSULA SAN BLAS

(PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

POR LUIS MARÍA TORRES
Director del Museo de La Plata

PRELIMINAR

La región meridional de la provincia de Buenos Aires, hacia el sur y sudoeste de las sierras de Balcarce, en una gran extensión del litoral marítimo, y aun en la cuenca del río Salado, ha sido objeto de importantes investigaciones, particularmente desde los puntos de vista geológico, paleontológico y arqueológico. En estas investigaciones, que comprenden el período de los últimos diez años, han participado, a más de los especialistas de los museos de La Plata y Buenos Aires, los que colaboraron en el Mapa topográfico y geológico de la provincia de Buenos Aires y aun los que dependen de la Dirección de geología y minas de la Nación.

Son ya muy conocidos en el país y en el extranjero los principales resultados de dichas exploraciones en las referidas comarcas y en otras adyacentes a ellas, habiéndose recogido en mayor proporción las observaciones geológicas y arqueológicas.

Adscrito y en el carácter de topógrafo de la repartición provincial que realizara sus trabajos bajo la dirección del doctor Santiago Roth, visitó por algún tiempo el extremo sur de la provincia el extinto ingeniero Armin Reinmann, que tuvo a su cargo el relevamiento topográfico de la localidad de San Blas. Antes y posteriormente a la estada del ingeniero Reinmann por aquellos sitios, había cumplido satisfactoriamente con su misión el doctor Lutz Witte, practicando estudios geológicos, que luego publicara y a los cuales me referiré en las páginas siguientes, cuando describa en sus rasgos generales el territorio ocupado por los importantes yacimientos arqueológicos que constituyen el tema de este trabajo.

Las series de objetos, instrumentos y armas que describiré y las observaciones generales que sugieren los restos culturales de aquella región, propiamente patagónica, se deben, en primer término, a la paciente sucesión de exploraciones del ingeniero Reinmann y a su acompañante, el colono de San Blas don Tobías Büchele. Los datos y distingos de valor estratigráfico que lograra establecer el doctor Witte, de algún interés para este estudio arqueológico, se tienen en cuenta, como es natural, dada la importancia que indudablemente debe atribuírseles para fijar la edad relativa de los yacimientos.

Esta descripción del material arqueológico retirado de las estaciones y cementerios de San Blas, debió haber aparecido con mucha anterioridad a la presente publicación del tomo XXVI de la *Revista del Museo de La Plata;* pero la necesidad de comprobar los datos o indicaciones sobre los principales caracteres de los hallazgos, me imposibilitaron de cumplir con la promesa que hiciera cuando, el señor Reinmann y el colono Büchele, pusieron a mi disposición las series de instrumentos y armas con los datos de procedencia.

Durante el otoño de 1919 llevé a cabo una excursión de diez días por aquellos campos, hoy ya poblados y sumamente transitados. Las observaciones recogidas en el propio terreno, amplían las que me fueron anticipadas, y confirman las más acertadas referencias de Tobías Büchele, que en cada caso trataré de referir con la mayor fidélidad.

La colección que forma la serie general de objetos de cultura neolítica de la península San Blas, ha sido incorporada al acervo arqueológico de nuestro museo, gracias a las discretas exigencias de la señora viuda de Reinmann, quien además se ha complacido en ofrecer algunos ejemplares en donación, y todo el material prolijamente ordenado y conservado.

Dadas las circunstancias de haber sido el fundador del Museo de La Plata, doctor Francisco P. Moreno, uno de los primeros exploradores de esa región de nuestro litoral marítimo, y la de prepararse, en esta oportunidad, el conjunto de contribuciones con las que el personal científico del museo rinde homenaje a su memoria, he elegido de los estudios que tengo en preparación, el que más encuadra, por su índole, con la tendencia de los trabajos científicos de Moreno, y muy en particular con el de esta descripción de la cultura de los pueblos que habitaron la zona de transición entre las pampas bonaerenses y las mesetas patagónicas.

PRIMERA PARTE

La península San Blas

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL

Partiendo del puerto de Bahía Blanca hacia el sur, frente a la isla Verde, se pronuncia en la costa firme, después de un ligero cambio de dirección hacia el sudoeste, una entrada hacia el mar muy extendida entre dos extremos de avance máximo, punta Rubia y punta Rasa.

Los yacimientos arqueológicos que visitara y explorara por primera vez el doctor F. P. Moreno [1], y de los cuales debo ocuparme en esta contribución, gracias a los nuevos elementos aportados por los señores A. Reinmann y T. Büchele [2], se encuentran situados no propiamente en lo que viajeros y geógrafos denominan bahía San Blas. Voy a referirme a aquella región del litoral atlántico que el doctor Lutz Witte [3], con criterio acertado, considera península San Blas.

«La isla de San Blas — dice Witte, — denominada erróneamente así, pues en realidad es una península, se extiende en forma de lengua de norte a sur. Por su formación, origen y situación respecto al continente, es muy parecida a formaciones existentes en el mar del Norte y mar Báltico, conocidas con el nombre de «Nehrung». Así se llaman las penínsulas muy extendidas a lo largo, que sin sobresalir de la dirección general de la costa del continente, separan del mar abierto las desembocaduras

[1] F. P. Moreno, *Viaje a la Patagonia septentrional*, en *Anales de la Sociedad científica argentina*, I, 186, Buenos Aires, 1876.

[2] Don Tobías Büchele es un viajero observador que ha recorrido nuestro país particularmente en su región austral. Sus impresiones y juicios sobre la vida y costumbres en la Patagonia — vida de cazadores de lobos y de excursionistas bravíos, entre indígenas y gentes de extraño origen — las publicó en un librito que es un ensayo sencillo pero de verídica descripción, con el título de *An der Küste von Patagonien*, Leipzig, 1896. En cuanto a sus apreciaciones sobre la comarca ríonegrense, donde colonizara unas tierras por espacio de diez años, las dió a conocer, así como los resultados de sus excursiones arqueológicas, en el *Neue Deutsche Zeitung*, 121, noviembre 9 de 1921.

[3] L. Witte, *Estudios geológicos de la región de San Blas (partido de Patagones)*, etc., publicado por la Dirección de geología y minas de la provincia de Buenos Aires, 1916. Esta misma publicación de Witte comprende la primera parte del tomo XXIV de la *Revista del Museo de La Plata*.

de ríos o lagunas. Estas penínsulas deben su origen a la acción de las mareas, lo que parece ser el caso también de la península de San Blas [1].»

Y el puerto San Blas, tal vez uno de los puntos más accesibles de la costa marítima patagónica, ha sido frecuentado desde el siglo XVIII, y con propósitos científicos desde la época de los expedicionarios de la *Beagle* y de la *Adventure*, lo que puede comprobarse en las anotaciones de sus derroteros [2], así como en las descripciones de A. d'Orbigny [3].

Las observaciones fisiográficas generales de los viajeros antiguos y contemporáneos, y entre estos últimos, los que mayor conjunto de indicaciones han anotado: F. P. Moreno, F. y C. Ameghino, S. Roth y L. Witte, describen la comarca adyacente al puerto San Blas de modo uniforme, exceptuando, bien se comprende, a aquellos distingos de valor estratigráfico. Desde el punto de vista arqueológico, las descripciones o noticias se reducen a las ya citadas de Moreno, y a las contemporáneas de H. T. Martin [4], W. H. Holmes [5], Witte y F. F. Outes [6].

Las observaciones sobre los caracteres de los yacimientos y la misma colección de objetos arqueológicos que logré en la excursión efectuada en marzo de 1919, confirmaron las indicaciones de mis informantes, quienes, si bien es cierto que consideran problemas de diversa categoría, no han dejado de contribuir a la interpretación acertada de las relaciones del medio geográfico con la vida de aquella población indígena.

De las aludidas descripciones contemporáneas resulta que la península San Blas y alrededores, en su máxima parte y particularmente en las cercanías de los talleres, estaciones y cementerios que han proporcionado el material de objetos neolíticos, presenta el aspecto de una planicie ondulada, debido a los cordones de pequeños rodados, recubiertos de una arena fina cuaternaria, que se extienden paralelamente entre ellos, y a la vez paralelos a la costa. Dichos cordones se encuentran separados de bajíos, allí llamados «matorrales».

En la superficie de la península San Blas, con indicios de haber sido habitada por los indígenas, a la que se atribuye algo más de cinco mil

[1] WITTE, *Ibid.*, páginas 6-7.

[2] R. FITZ-ROY, *Narrative of the surveying voyages of His magesty's ships «Adventure» and «Beagle»*, etc., II, 116-117, London, 1839.

[3] A. D'ORBIGNY, *Voyage dans l'Amérique méridionale*, III, Paris, 1843.

[4] Véase H. T. MARTIN, *South American archeological notes*, en *Kansas University Science bulletin*, IV, 20, 391 y siguientes, 1908.

[5] W. H. HOLMES, *Early man in South America*, 143 y siguientes, Wáshington, 1912.

[6] F. F. OUTES, *Arqueología de San Blas (provincia de Buenos Aires)*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, XVI (ser. 3ª, t. IX), páginas 249-275, Buenos Aires, 1907.

hectáreas, el agua dulce es escasa y la vegetación pobrísima. Las costas, hacia el mar abierto y en la extensión que la visitara, están cubiertas de dunas, en partes consolidadas. Las hondonadas se suelen cubrir por las mareas en una considerable extensión, y a una distancia mayor de diez kilómetros de la costa, se ven mesetas constituídas de areniscas, poco consistentes, de color gris. Estos y otros caracteres fisiográficos ya anotados por Witte en *Estudios geológicos de San Blas,* se consideran como elementos de juicio que permiten asentar la observación de que aquélla es una zona de transición entre las llanuras pampeanas y las mesetas patagónicas.

Así como en la zona entre los ríos Colorado y Negro se observan ondulaciones suaves del terreno con arbustos y pastos de la vegetación patagónica, en las inmediaciones de San Blas, sobre las mesetas, se encuentran, hoy en proporción mínima, varias plantas de las familias de las leguminosas, ramacáceas, etc., y algunas especies que producen frutos comestibles.

Las hondonadas, próximas a la costa, suelen verse invadidas por las crecientes periódicas del mar; y aunque la vegetación es escasa y las sendas llenas de obstáculos, que en tiempos pasados debieron hacer difícil el tránsito y estada de una población más o menos numerosa en esos lugares, los indígenas parece la hubieran frecuentado mucho por la posibilidad de encontrar agua dulce, y hasta se supone que debieron realizar allí cacerías de guanacos y otros animales comarcanos, gracias a la configuración del terreno, el cual, en su extremidad próxima al Rincón de Walker, o sea de puerto San Blas hacia el noroeste, se estrecha la tierra firme hasta quedar completamente rodeada por el mar. Esta configuración del terreno parece que hubiera sido aprovechada por los indígenas para realizar sus arreos y cacerías.

La posibilidad de encontrar en la base de los médanos agua a poca profundidad, la bondad relativa de los campos más inmediatos a la costa y la abundancia de productos del mar aptos para la alimentación, pueden explicar la presencia de aquellas estaciones indígenas.

CAPÍTULO II

SITUACIÓN DE LOS TALLERES, ESTACIONES Y CEMENTERIOS

Para el propósito que me guía, bastará saber que los restos de industria neolítica descubiertos por aquellos sitios se encontraban, generalmente, inmediatos a la costa del mar. Los yacimientos ocupaban y aun puede comprobarse que comprenden una considerable superficie: el Cementerio de los Indios más de cuatro hectáreas, literalmente cubiertas

de residuos de fabricación y aun de instrumentos y objetos de piedra y de cerámica.

Los yacimientos explorados por los señores Reinmann y Büchele se encuentran aún visibles, por la presencia de nuevos ejemplares, en la base de los médanos, principalmente en tres de los sitios indicados en la carta que acompaña a esta descripción, y que son el ya recordado cementerio y los talleres y estaciones de La Pirámide (de siete hectáreas) y punta Rubia Falsa, cerca de las estancias de McCorry y Buckland (de veinte hectáreas).

Para explicarnos, en lo posible, el valor de la antigüedad de unos y otros yacimientos, conviene que nos refiramos, preferentemente, a las observaciones del doctor Witte.

De todas las observaciones y distingos que asienta en su estudio, son de especial interés aquellos que agrupa en el capítulo II, dedicado a la estratigrafía de la península San Blas, y más en particular lo que expresa sobre « el estadio V o los aluviones modernos ». Están allí considerados los principales fenómenos fisiográficos generales que pueden interesarnos y mediante los cuales se habrían producido cambios muy acentuados en las condiciones de aquel suelo para la vida de los indígenas.

Pero de todas esas observaciones, encuentro que las que transcribo a continuación tienen una importancia singular.

Para explicar el orden de disposición de las formaciones más modernas se detiene en la descripción del paraje denominado Cementerio de los Indios, y dice : « Estas dunas están colocadas sobre un subsuelo compuesto de sedimentos marinos, que pertenecen al estadio IV de mi subdivisión. Consisten éstos de limo negruzco bastante arenoso, encima del cual se hallan esparcidos rodados en gran cantidad. Entre los cantos se encuentran en abundancia huesos y artefactos humanos. Rodados partidos y trabajados y otros vestigios se encuentran en toda la región litoral desde el Cementerio de Indios hasta La Pirámide, lo que prueba que estos lugares estaban poblados anteriormente por indios. La mayor parte de estos restos de la industria humana se encuentran en el paraje del mencionado Cementerio de Indios. Entre ellos abundan flechas, boleadoras, morteros, fragmentos de olla, en parte ornamentados, y otros útiles. Entre los huesos predominan los de peludo, guanaco, gama, lobo de mar y valvas de moluscos, que seguramente servían de comida a los salvajes. He prestado mucha atención por si entre esos restos se hallaban huesos de caballo, de vaca o de oveja, pero no he podido descubrir ningún vestigio proveniente de estos animales, lo que prueba con evidencia que se trata de un paradero de indios precolombianos. »

Las observaciones que he podido recoger en mi excursión por aquellos parajes, guiado por las anotaciones del doctor Witte, en cuanto a las

relaciones y distingos sobre los estadios III y IV del mencionado autor, me hacen considerar que la posición de los yacimientos arqueológicos de toda aquella región peninsular no podría ser juzgada, por ahora, de manera que se atribuya a unos mucha mayor antigüedad que a otros. La ausencia de ciertos restos faunísticos que indicaran la presencia moderna de los indígenas en aquellos sitios, no puede afirmarse terminantemente, y aun en ese supuesto, habría que proceder con suma cautela en cuanto a la elección de los elementos indicadores del carácter actual o relativamente antiguo de la habitación en San Blas de aquellos grupos étnicos.

Sobre este particular agrega el doctor Witte algunas apreciaciones que, por sus fundamentos, debí tener presentes y que, a todas luces, contribuyen a plantear con seriedad un nuevo problema estratigráfico en sus relaciones con la posición de este estrato cultural que considero, y sobre el cual debí dirigir mi atención y hasta considerarlo motivo de la visita a la localidad.

« Encontré en otro lugar — dice Witte, — entre el Cementerio y el Jagüel Bajada, un segundo yacimiento de igual industria, cubierto de una capa de tierra humosa de un metro o menos de espesor, y la que proviene seguramente de pobladores mucho más antiguos. También este lugar, que se encuentra en el segundo semicírculo, y donde se halla también, como puede verse en el mapa, el Jagüel Bajada, ha tenido que estar completamente en seco cuando lo poblaron los indios. »

Si es evidente que se encuentra vestigios de industria, en sus diversas formas, en la superficie de los aluviones del denominado estadio V no está probado, a mi juicio, que sea anterior la que *parece* que está depositada en la base del mismo, y sentar como conclusión que los yacimientos inmediatos al mar son más modernos. Una afirmación, en cambio, admisible, es la que concierne al orden y disposición de los horizontes que allí se observan, los que, a mi juicio, pueden explicarse como lo propone Witte en un parágrafo especial, en el que trata del límite entre los depósitos de los períodos diluvial y aluvial.

Sólo me propongo llamar la atención sobre estos diversos aspectos del problema estratigráfico local que tanta influencia pueden tener sobre la determinación de la antigüedad relativa de los restos arqueológicos.

El material de rodados que por allí se encuentra, presenta algunas diferencias que Witte ha anotado. Los que yacen en las inmediaciones de la costa, hacia el este de San Blas, son de mayor tamaño y de forma más redondeada con respecto a los que se depositaron en la zona oeste. « Además, encontré — dice el doctor Witte — entre los rodados del Cementerio de Indios, cantos de un antiguo granito, de un tamaño grande, completamente diferentes de los que se encuentran en los rodados tehuelches, y los que provienen de las rocas graníticas más modernas de la cor-

dillera.» Afirma, asimismo, haber determinado la presencia de fragmentos de cuarcita blanca, «octangulares», parecida o idéntica a la de las sierras antiguas de la provincia de Buenos Aires. De las investigaciones realizadas hasta la fecha, puede presumirse que la presencia de estas rocas se debería a la existencia, en esta región, de una serranía sumergida y cubierta por los depósitos terciarios.

Sea de ello lo que fuere, las antecitadas observaciones de Witte constituyen un aporte serio para los que, en adelante, nos proponemos conocer mejor la fisiografía de aquella zona de transición entre la Pampa y la Patagonia, y el primer ensayo geológico-estratigráfico que puede influir en las explicaciones sobre la antigüedad relativa de sus yacimientos arqueológicos.

No habrá que lamentar, pues, en este caso, que se hayan omitido las imprescindibles anotaciones que permitan formular, en lo posible, la noción de valor estratigráfico de los yacimientos y otros caracteres correlativos.

Si dichas observaciones, como la reunión de pruebas para demostrarlas, no alcanzan a presentar el valor absoluto que exigen los preceptistas — que jamás se equivocan —, en conjunto estos nuevos elementos, reunidos y apreciados armónicamente, podrán ofrecernos un verdadero progreso en el conocimiento de los tiempos prehistóricos y protohistóricos del norte de la Patagonia. Y, si no fueren suficientemente claros los resultados que surgen del material extraído de los yacimientos que estudio en esta descripción, las notas que poseo y las nuevas que me procurará Tobías Büchele, nos aguardan interesantes sorpresas. Otros yacimientos aun no han sido explotados, como los inmediatos a la estancia La Verde, bocas del río Negro y Colorado, etc.

SEGUNDA PARTE

Los yacimientos y las industrias

CAPÍTULO I

DIVERSAS CATEGORÍAS DE YACIMIENTOS

En la zona comprendida entre puerto San Blas y punta Rubia Falsa, partido de Patagones, extremidad sur de la provincia de Buenos Aires, que comprende la península de formación relativamente reciente, en

forma de una faja de terrenos medanosos sobre el mar, se han determinado varios lugares bien caracterizados como talleres, paraderos o estaciones, de hallazgos aislados y, por último, de cementerios.

De los más próximos al puerto San Blas proceden, posiblemente, los restos recogidos por F. P. Moreno, C. Ameghino y por los enviados de la Universidad de Kansas, señores Adams y Martin.

Las series que describiré fueron reunidas por lo ya citados señores Reinmann y Büchele en el taller y Cementerio de los Indios y en los diversos sitios que figuran debidamente indicados en la carta arqueológica, con los signos y leyendas de que soy autor en colaboración de E. Boman y aceptados en la Primera reunión nacional de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales.

Según los datos que Büchele me comunicara y que, en parte, he podido comprobar, las superficies ocupadas por los yacimientos son, aproximadamente, las siguientes: taller y Cementerio de los Indios, en las cercanías de la estancia de los señores Mulhall, con una superficie de cuatro hectáreas, a 200 metros de la costa; taller de La Pirámide, de siete hectáreas y muy inmediato a la costa; cementerio-taller de punta Rubia Falsa, de 20 hectáreas, inmediato al establecimiento del señor E. Buckland (h.). Este yacimiento es el que se encuentra más próximo al mar, y en él, como en el de los Indios, se observan muchos amontonamientos de residuos de cocina. Del hallazgo cercano al sitio denominado Jagüel Bajada, que según Witte está más distante del mar y presenta caracteres de mayor antigüedad, los objetos allí recogidos no difieren de los anteriores.

En unos y otros puede observarse que los rodados de mayor tamaño, material que fuera utilizado casi en absoluto para la fabricación de los instrumentos, armas y objetos de piedra, se encuentran depositados sobre una capa de sedimentos marinos que, a la vez, quedan cubiertos por los médanos movedizos. Entre los cantos rodados se encuentran, además, en cantidades muy considerables percutores, lascas, láminas y el instrumental variado y altamente interesante que nos han proporcionado los diligentes coleccionistas que he recordado tantas veces.

La localidad comprendida entre el Cementerio de los Indios y La Pirámide tuvo todos los caracteres de un inmenso taller, entre cuyos vestigios aparecían, a veces reunidos en un centenar de metros cuadrados, fragmentos de cerámica, huesos partidos y quemados de guanaco, peludo, ciervo campestre, lobo marino, valvas, etc., pero, estos últimos no afectaban sino el carácter de pequeños amontonamientos.

En cuanto a la posición estratigráfica de los distintos yacimientos, el doctor Witte hizo una distinción que no pude verificar, cuando visi-

té aquella localidad y a la cual [1] ya me he referido en párrafos anteriores, y que ahora deseo repetir.

« Teniendo en cuenta — agrega — que los objetos de industria humana en el paraje del Cementerio, los que indiscutiblemente son precolombianos, se hallan en la superficie de la tierra, tapados de arena movediza reciente, es decir, de sedimentos del estadio V [aluviones actuales del mar] y que el otro yacimiento más antiguo se encuentra en la zona de la que el mar se retiró paulatina y no repentinamente, juzgo que los depósitos del estadio IV, que tienen que ser más antiguos que los paraderos de indios, corresponden al menos al horizonte aluvial inferior. »

Dada la circunstancia de que el doctor Witte ha hecho esa distinción, me pareció conveniente recordarla en este parágrafo, destinado a la enumeración y descripción general de los yacimientos, pero la considero, por ahora, insuficientemente demostrada.

CAPÍTULO II

INSTRUMENTOS, ARMAS Y OBJETOS DE PIEDRA

1. *El instrumental y su clasificación*

Para dar comienzo a la descripción de las armas y objetos de piedra que forman la colección Reinmann-Büchele, considero que es de importancia dejar establecidas las fuentes de información en lo que se refiere a las clasificaciones y nomenclaturas observadas, prefiriendo a aquellos autores que han descrito materiales arqueológicos de análoga categoría, y, particularmente, de procedencia sudamericana *(relaciones arqueológicas temporarias limítrofes)* [2], y que pueden ser objeto de comparaciones con los que en esta monografía se dan a conocer.

La formación de rodados que constituye uno de los estadios de los depósitos cuaternarios de aquella costa atlántica, es la que ha facilitado, principalmente, el material para la fabricación de estos objetos e instrumentos. W. H. Holmes, en su *Handbook of aboriginal american antiquities* [3], se ocupa, preferentemente, de estudiar y determinar las diferencias en los yacimientos del material primario, de donde el

[1] Witte, *Ibid.*, página 64.

[2] Véase Torres, en colaboración, *Manual de historia de la civilización argentina*, I, 48, Buenos Aires, 1917.

[3] Parte primera, capítulo XII, página 155 y siguientes; boletín 60 de la *Smithsonian institution bureau of american ethnology*, 1919.

CARTA ARQUEOLÓGICA
DE LA
PENÍNSULA SAN BLÁS
Y SUS ALREDEDORES
Basada en los levantamientos
DEL
Mapa Topográfico y Geológico de
LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
Kilometros
Referencias
Taller neolítico
Estación, paradero neolítico
Taller y cementerio neolítico
Hallazgo aislado
N
E
S
O
Bahia Anegada
ISLA GAMA
Sangl Maritima
Puesto
Puerto San Blás
Fábrica de Sal
Pueblo San Blás
Punta Rubia
Pirámide
PENÍNSULA
Rincon de Walker
Paso Grande
Arroyo Labati
Jagüel Salado
Paso Lucero
SAN BLÁS
Paso Seco
Puesto
Arroyo Walker
Arr Barranoso
Rincon del Guanaco
Estancia
Arroyo Guanaco
Paso de las Oscuras
Salitral Grande
Punta Rubia Falsa
Estancia Pta Rubia
OCÉANO ATLÁNTICO

hombre ha extraído los elementos para obtener los instrumentos y armas que podían satisfacer sus necesidades. Es bien sabido que W. H. Holmes había descrito, sucesivamente, los principales caracteres de las *aboriginal quarries or mines,* y, últimamente, también, en su manual [1]. Los yacimientos explotados por los indígenas de San Blas para la fabricación de los utensilios de piedra estarían comprendidos en la categoría *d,* o sea, las *quarries of bowlders of brittle stone,* de este autor, que interpreta las diferencias más acentuadas de la industria neolítica en los Estados Unidos de América del Norte.

De la ya citada obra de Witte reproducimos una vista que da idea de los depósitos de cantos rodados de la península San Blas, (véase lám. I), muy inmediatos a los talleres, paraderos y cementerios indígenas; y tan inmediatos que todos los elementos constitutivos de un taller de esa naturaleza se encuentran mezclados entre las miriadas de rodados.

Debido a la presencia de ciertos objetos, no sería improbable que entre los pocos con que cuenta esta colección, en rocas cuarcíticas, fueran fabricados con aquellos restos de que habla Witte cuando se ocupa de los depósitos del estadio IV [2].

Se trata, como es sabido, de grandes fragmentos octangulares de cuarcita, completamente idénticos a los de las cuarcitas blancas de las sierras de la provincia de Buenos Aires, que habrían sido utilizados como nódulos. La utilización de cuarcitas se advertiría también, sino por la abundancia, por la presencia de ejemplares de láminas y lascas.

Dadas las singularidades de esta colección formada por contados instrumentos, pero de un variado y bien seleccionado conjunto de puntas de flecha y otras armas y objetos de rocas talladas y pulidas, de material compacto, de difícil manipulación, pero que revela un franco progreso en los medios de adaptación, he debido tener en cuenta los ensayos de clasificación y las diagnosis generales que les fijan una posición determinada en la evolución de las culturas del extremo meridional de la América del Sud.

Partiendo de las clásicas distinciones de J. Evans [3] para la Europa occidental, incorporadas a las más concienzudas exposiciones sobre los períodos de la edad de la piedra en general, que han podido encontrar su aplicación en el material de objetos paleo y neolíticos de muchas otras procedencias geográficas, y en los estudios del

[1] Véase página 369.

[2] Página 65.

[3] J. Evans, *The ancient stone implements, weapons and ornaments of Great Britain,* London, 1897.

arqueólogo americano Tomás Wilson [1], en los que se ha trazado la clasificación de las puntas de flecha, etc., fundamentaré las principales distinciones de esta clasificación. Considero, asimismo, de interés singular el criterio adoptado en las descripciones por los señores Figueira, Verneau, Holmes y Outes, pero de escasa precisión y claridad, las indicaciones que se formulan, sobre estos problemas para los arqueólogos americanos, en el *Report of the Committee on archeological nomenclature* [2].

No obstante los inconvenientes que en esa nomenclatura puedan señalarse, la tendré en cuenta, en el sentido de observar las principales distinciones del material, procedimientos de factura, formas y sus partes, tamaños máximos y mínimos, etc.

Dada la importancia de los especialistas que contribuyeron a redactarlas y el dictamen dirigido y aceptado por la Asociación antropólogica americana, la dirección del Museo de La Plata tratará de divulgarla, con algunas adiciones, en la primera oportunidad.

Como antecedentes más inmediatos o directos, particularmente en lo que se relaciona con la clasificación debo recordar, también, a las contribuciones de W. H. Holmes y C. Thomas, que cita y ha seguido W. K. Moorehead [3], en su ensayo de resumen general y en el que expone, con lujo de ilustraciones, los problemas más importantes de la clasificación de las formas del instrumental primitivo.

El profesor José H. Figueira ensayó, treinta años ha, una descripción metódica de los instrumentos y armas de piedra procedentes de las estaciones neolíticas del Uruguay, iniciando con ella, en estos países, la primera aplicación de un criterio que, por entonces, se fundamentaba en las nuevas investigaciones, y que luego se observaría, con mayor precisión, entre los especialistas americanos [4].

Por último, los antecedentes más directamente relacionados con estas nuevas investigaciones corresponden — como ya se ha establecido —

[1] T. Wilson, *Arrowpoints, spearheads and knives of prehistoric times*, Wáshington, 1899.

[2] Véase en *American anthropologist*, nueva serie, volumen II, número 1, fojas 114-119, 1909.

[3] W. K. Moorehead, *The stone age in North America*, dos volúmenes, Londres, 1911. Estas cuestiones previas de la clasificación están expuestas en los primeros capítulos. Se remite, el autor, a los estudios más serios sobre el particular. Los especialistas americanos han sido consultados casi en su totalidad: Wilson, Holmes, Fowke, Thomas, Mc Guire, Hodge, Wright y otros.

[4] José H. Figueira, *El Uruguay en la Exposición histórico-americana de Madrid*, etc., Montevideo, 1892. Figueira planea la clasificación de las puntas de flecha y considera ciertas distinciones en perfecta armonía con las observaciones más corrientes y bien fundadas de su tiempo. Véase el parágrafo IV.

a F. P. Moreno, que exploró repetidas veces los territorios del norte de la Patagonia; y las memorias descriptivas, generales y especiales, basadas en observaciones y materiales propios o que les procuraron diversos exploradores, a los señores René Verneau [1], W. H. Holmes [2] y Félix F. Outes [3].

COLECCIÓN REINMANN-BÜCHELE PROCEDENTE DE LA PENÍNSULA SAN BLAS

Objetos	Número	Material
Lámina poligonal (60 mm).....	1	Calcedonia
Raspador plano (40).....	1	—
Cuchillo plano (50).....	1	—
Cuchillos amigdaloides (50-90).....	5	Calcedonia 75 °/₀
Sierras planas, irregulares (40 térm. med.).	3	Calcedonia y pórfido
Perforadores y fragmentos, tipo A (40-70)..	25	Calcedonia 85 °/₀
— tipo B (45-50)..	3	Calcedonia
— tipo C (45-50)..	3	—
— tipo D (70-90).	4	—
Puntas de flecha, sin ped., tipo A (40-60)...	6	Calcedonia y pórfido
— sin ped., tipo B (40-50)...	24	Calc., cuarcita, pórfido, ópalo
— sin ped., tipo C, v. *a* (40-60).	32	Calcedonia 85 °/₀
— sin ped., tipo C, v. *b* (30-40).	15	Calcedonia
— sin ped., tipo C, v. *c* (30-70).	53	Calcedonia, basalto, pórfido
— sin ped., tipo C, v. *d* (40-70).	67	Calcedonia
— sin ped., tipo C, v. *e* (30-70).	50	—
— sin ped., tipo C, v. *e'* (40-70).	9	—
— con ped., tipo A (35-60)...	11	—
— con ped., tipo B, v. *a* (30-65)	65	—
— con ped., tipo B, v. *b* (30-70)	185	Calcedonia 70 °/₀, pórfido
— con ped., tipo B, v. *c* (30-60)	55	Calcedonia 80 °/₀, pórfido
— con ped., tipo B, v. *d* (30-50)	19	Calcedonia
— con ped., tipo C, v. *a* (30-60)	8	—
— con ped., tipo C, v. *b*.....	?	—
— excep., tipo A (25-30)....	4	—

[1] R. Verneau, *Les anciens patagons*, Mónaco, 1903. En la segunda parte (etnografía) se describen algunos ejemplares interesantes de instrumentos y armas de piedra.

[2] W. H. Holmes, *Early men in South America*, 144 y siguientes.

[3] F. F. Outes, *La edad de la piedra en Patagonia*, Buenos Aires, 1905. Había publicado el señor Outes, durante ese mismo año, una breve monografía sobre *La alfarería indígena de Patagonia*, y, luego, en 1907, *Arqueología de San Blas*, proponiéndose, en todas o en la mayoría de sus contribuciones, la aplicación del criterio comparativo, de suma importancia en estas primeras investigaciones prehistóricas, más o menos sistematizadas. Figueira, en 1892, y Outes, en 1905 y 1907, tienen en cuenta los mismos fundamentos para la clasificación de las puntas de flecha.

Objetos	Número	Material
Puntas de flecha, excep., tipo B, v. *a* (20-30).	202	Calcedonia 90 °/₀
— excep., tipo B, v. *b* (20-30).	92	Calcedonia 90 °/₀
— excep., tipo C, v. *a* (17-30).	54	Calcedonia
— excep., tipo C, v. *b* (19-30).	36	—
— excep., tipo D, v. *a*.....	6	—
— excep., tipo D, v. *b*.....	3	—
— excep., tipo D, v. *c*.....	2	—
— excep., tipo E, v. *a*.....	1	Calcedonia
Puntas de jabalina, tipo A (70-90).....	3	Rocas porfíricas
— tipo B (70-90).....	21	Calcedonia 85 °/₀, porfíricas
— tipo C (70).....	1	Basalto
Bolas arrojadizas, naturales.....	3	Conglomerado calcáreo
— sin cintura.....	3	Gabros, pórfido cuarcífero
Bolas con cintura transversal.....	3	Pórfido, toba aurífera
Bolas, tamaño menor, con cintura.....	3	Caliza
— sin cintura.....	2	—
Placas grabadas.....	2	Pizarrra margosa (cal. y arc.)
Adorno labial *(tembetá)*.....	1	Toba volcánica verdosa
Dudoso.....	1	Toba volcánica
Adornos auriculares (?).....	6	Toba volcánica y pizarra
Cuentas discoidales grandes.....	5	Mica esquisto, clorítico
Cuentas semidiscoidales pequeñas.....	27	Amazon. verde, piz., toba volc.
Peso para el huso.....	1	Toba volcánica
Objetos de piedra, de uso desconocido : láminas prismáticas.....	3	Pizarra y basalto
Objetos de uso incierto.....	2	—
Punzón de hueso y fragmentos.....	2	
Retocador de hueso y fragmento.....	2	
Cuentas discoidales de conchas de moluscos del género *pectunculos*.....	29	
Residuos de cocina.....	3	
Vaso incompleto.....	1	
Fragmentos de vasos.....	249	
Fragmentos y láminas de metal.....	4	Cobre

2. *Lámina, raspador, cuchillos, sierras, perforadores*

Lámina. — La colección de objetos, instrumentos y armas de piedra que los señores Reinmann y Büchele formaron en tres de los yacimientos de la península San Blas, no cuenta con un conjunto de láminas apreciable para cualquiera consideración de carácter sistemático.

No vale la pena, pues, que aluda a la clasificación de las láminas, planteada por varios especialistas, y sus aplicaciones por los autores nacionales que han descrito algunos ejemplares. Dada la exigüidad

de ejemplares, en éste como en muchos otros casos, considero aventurado presentar una descripción de formas y caracteres predominantes. Figueira, primero, y Outes, en sus ya recordadas monografías, se han ocupado de dar a conocer algunos tipos de láminas que confirman las observaciones de arqueólogos americanos y europeos sobre esta categoría de instrumentos.

La colección no cuenta más que con un ejemplar de lámina poligonal, de 60 milímetros de largo, y fragmentos de otros dos. Los caracteres son bien definidos [1] en su tipo: por sus bordes vivos, sin retoque alguno. Es de calcedonia, con pátina muy superficial. Este ejemplar procede del Cementerio de los Indios.

Raspador. — Una de las láminas planas presenta, a la vez, indicios de retoques en su superficie externa y en uno de sus bordes, con verdadera precisión, que la caracterizan como raspador. Es un solo ejemplar, de 50 milímetros de largo, en calcedonia blanquecina.

Es, tal vez, el tipo más común de raspador, según lo han descrito varios autores y particularmente los que se han ocupado de las industrias neolíticas rioplatenses.

Cuchillos. — Son seis ejemplares, con dos tipos bien definidos, en los que predomina la calcedonia de diversos colores y con ligeros rastros de deflación en una de sus superficies.

Fig. 1. — Cuchillo, tipo A, La Pirámide, nº 21004.

Tipo A : Un ejemplar, obtenido en una lámina asimétrica, poligonal, de 60 milímetros de largo (véase fig. 1). Es de los ejemplares que se retiraron de las inmediaciones de La Pirámide. La roca es calcedonia amarillenta, tallada en la superficie externa, y retocada en uno de sus bordes. La base del instrumento aparece fracturada y se observan pequeñas incrustaciones o vestigios de una grieta en el borde opuesto, en casi toda la superficie del biselado.

Ejemplares análogos han descrito varios autores rioplatenses, y particularmente Figueira y Outes, aunque no con el mismo criterio, como pasaré a comentarlo más adelante.

Tipo B : De los rodados tallados en ambas caras se han fabricado es-

[1] De las descripciones y clasificaciones que comprenden láminas, raspadores y cuchillos de piedra, por ejemplo, de J. Evans, Holmes, Abbott, Wilson, Chamberlain, Wright, Fowke, Stewart, prefiero la que observa el primero en su obra fundamental: *The ancient stone implements*, etc. Puede decirse que, salvo tal cual carácter muy especial, las contribuciones de los modernos arqueólogos americanos confirman las principales distinciones del especialista que acabo de nombrar.

tos ejemplares de forma más o menos amigdaloide, con trabajo secundario en los bordes. En los cinco ejemplares los retoques se presentan en uno de los bordes, pero en desigual extensión, y el tamaño de los cuchillos varía entre 50 y 90 milímetros de largo, por 45 milímetros de ancho. Los cinco son de calcedonia, y el de la figura 2 procede de La Pirámide.

Después de las noticias sobre descubrimientos de láminas, raspadores, cuchillos y armas de piedra, publicadas por Moreno, Ameghino y Lovisato, que son muy conocidas, el señor J. H. Figueira [1], recordó, en un pasaje de su descripción, ciertas reflexiones de G. de Mortillet sobre el destino de las láminas sin retoques en los bordes por él denominadas cuchillos, y, a la vez, la designación que convenía adoptar para las láminas con trabajo secundario (sierras).

Fig. 2. — Cuchillo, tipo B, La Pirámide, nº 21000

R. Verneau, posteriormente [2], planteaba la misma cuestión con diverso criterio, o sea, más en el sentido de T. Wilson [3]. Para este autor, muchos de los instrumentos considerados por algunos arqueólogos como puntas de flecha o de lanza, han sido cuchillos. El mismo Verneau al aplicar dichas observaciones y distingos acierta, y, a nuestro juicio, exagera después [4].

Pero la sucesión de descubrimientos y descripciones posteriores a la aparición de la obra de Verneau, realizados en las distintas regiones de América, en las que se han verificado exploraciones arqueológicas, los caracteres, que podríamos llamar genéricos de estos instrumentos han quedado mejor definidos, por haberse seleccionado todos aquellos elementos de juicio que podían resolver, por lo menos en ciertos casos, sobre el enmangado de algunos tipos o variedades de ellos.

[1] Figueira, *Los primitivos*, etc., página 172.

[2] Verneau, *Les anciens patagons*, página 260.

[3] Wilson, *Arrowpoints, spearheads and knives of prehistoric times*, 1899; Wilson, *Classification*, etc., *XIIe Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques*, página 322, 1902.

[4] Véase la explicación que ofrece del ejemplar reproducido en la figura 62, considerado por F. Ameghino como punta de flecha.

No es mi propósito, en esta oportunidad, el presentar reunidos todos los antecedentes a que he hecho alusión, que, por otra parte, son conocidos de los que se dedican a estas investigaciones. A las series clasificadas por Thomas, Abbott, Udden, Mason y otros, como a las colecciones descritas por investigadores americanos contemporáneos, que recuerda Moorehead, en su repertorio [1], muy escasas son las nuevas descripciones sobre el particular aparecidas en la América del Sud, algunas de las cuales creo que exigirían una rectificación [2].

Las investigaciones en la Argentina y territorios colindantes, tomando como término fundamental de comparación a las amplísimas mesetas y valles patagónicos, son las realizadas por el personal científico del Museo de La Plata, por el señor Carlos Ameghino, y, en el sur de la provincia de Buenos Aires, en las localidades de Miramar, Mar del Sur, Lobería y Necochea, por el autor de esta monografía y el propio señor Ameghino; de cuyas exploraciones el Museo de La Plata ha formado un espléndido material de objetos, instrumentos y armas de piedra. Los cuchillos están representados por ejemplares muy especializados.

Sobre estos instrumentos, procedentes de yacimientos neolíticos patagónicos, y sus diversos tipos, el señor F. F. Outes ensayó, en 1905, una descripción sistemática [3].

De la pequeña serie de cuchillos que cuenta la colección Reinmann-Büchele, los de forma amigdaloide son los representados en menor número en la que estudia Outes. En todo caso, constituyen modelos interesantes por sus proporciones, simetría y tallado, tanto primario como secundario.

[1] Moorehead, *The stone age*, etc., tomo I, capítulo IV.

[2] A la enumeración de estudios descriptivos, generales o parciales, que citan los autores recordados en las presentes páginas, puedo agregar, para una futura revisión de los antecedentes, a: Max Uhle, *Sobre la estación paleolítica de Taltal*, en *Publicaciones del Museo de etnología y antropología de Chile*, tomo I, página 31 y siguientes, Santiago de Chile, 1916; A. Capdeville, *Notas acerca de la arqueología de Taltal*, en *Boletín de la Academia nacional de historia*, tomo II, páginas 3, 4 y 5, Quito, 1921; J. Jijón y Caamaño, *Una punta de jabalina en Puengasí* (con láminas), en *Boletín de la Sociedad ecuatoriana de estudios históricos americanos*, año I, número 2, Quito, 1918; P. Rivet y R. Verneau, *Etnographie ancienne de l'Équateur*, lámina VI, París, 1912; J. Jijón y Caamaño, *Una nueva contribución al conocimiento de los aborígenes de la provincia de Imbabura*, etc., en *Boletín de la Sociedad ecuatoriana*, etc., tomo IV, páginas 10 y 58, Quito, 1920.

[3] F. F. Outes, *La edad de la piedra en Patagonia*, etc., página 354. Publicó, además, sobre instrumentos neolíticos de esta clase, *Arqueología de Hucal* (gobernación de la Pampa), en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, tomo XI (serie III, IV), 1904; *Instrumentos y armas neolíticos de Cochicó* (provincia de Mendoza), en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, serie III, tomo VI, página 277 y siguientes, 1906; *Arqueología de San Blas*, etc., página 255.

Los instrumentos considerados como cuchillos por la mayoría de los autores, procedentes de la región patagónica, y los que se han retirado de los yacimientos del litoral marítimo sur de la provincia de Buenos Aires, presentan, particularmente éstos últimos, caracteres propios, regionales. Comprendo en esta distinción a los constituídos por láminas planas y poligonales poco alargadas, con y sin retoques, y a láminas con trabajo secundario de importancia, en ambas superficies y bordes. Las formas predominantes, muy simétricas, son: ovales, amigdaloides, elípticas. Los caracteres, en conjunto, del instrumental a que me refiero, se acercan más a los que se atribuyen como típicos del paleolítico superior de Europa central y occidental, época auriñaciense, etapa de Chatel-Perron, que a las clásicas láminas planas y anchas Levallois.

Se puede indicar semejanzas de algunas formas con ejemplares análogos procedentes del litoral marítimo uruguayo, y particularmente con las amigdaloide, elíptica y oval. El grupo de los cuchillos asimétricos tiene que estar, desde luego, también representado. Unas y otras formas de este interesante instrumental se han determinado en la parte norte de Chile, Ecuador, Panamá, Yucatán, California, Maine, New-Jersey, Wisconsin, Missouri, Toronto, Alaska y otras localidades [1].

Sierras. — Como es sabido, en este caso se trata siempre de la diversa adaptación de las láminas para la fabricación de instrumentos que, sin haber tenido un uso exclusivo, se diferencian entre sí por caracteres bien especiales.

Fig. 3. — Sierra, Cementerio de los Indios, nº 22094.

Los ejemplares de sierra que he determinado en esta colección alcanzan al número de tres, bien reducido, por cierto.

Son láminas irregulares, planas, de distinto tamaño, en uno de cuyos bordes se ha realizado el retoque. En el ejemplar que aparece en la figura 3, los retoques han sido hechos en dos de sus bordes, siendo los del costado izquierdo de factura más neta.

De los tres ejemplares uno es de pórfido cuarcífero, y los otros dos de calcedonia.

La sección del borde con los pequeños dientes alcanza, en uno de los ejemplares, a 30 milímetros. El ejemplar mejor caracterizado lleva el número 22094 y procede del Cementerio de los Indios.

Con diverso criterio, en cuanto a los caracteres diferenciales entre los cuchillos y sierras y a la cuestión del enmangado de unos y otros instrumentos, se han ocupado provechosamente J. H. Figueira [2] y F. F. Outes [3].

[1] Moorehead, *Ibid.*, página 48 y siguientes, y la ya citada literatura.

[2] Figueira, *Ibid.*, página 171 y siguientes.

Outes, *La edad de la piedra en Patagonia*, página 344. En el repertorio ilustra-

Verneau no trata de esta clase de objetos en su clásica obra sobre Patagonia.

Dada la rareza de estos instrumentos en nuestras estaciones paleolíticas y neolíticas, y particularmente en la Patagonia, donde aparecen con frecuencia las formas mustierenses, auriñacienses y solutrenses, con singular profusión e interesante variedad, creo que tienen importancia las consideraciones que a dicho respecto hicieran J. Evans y G. de Mortillet, y que comentaran Figueira y Outes entre nosotros.

« Estas consideraciones — dice Félix F. Outes — hechas a propósito de objetos si bien paleolíticos, idénticos a los neolíticos, es oportuno recordarlas en el caso de las láminas dentelladas de cabo Blanco. Participo de la opinión de Evans, de que se trate de verdaderas sierras, con las cuales los patagones cortaban a lo ancho, los huesos que destinaban a la confección de collares y brazaletes; las he ensayado prácticamente y he obtenido un resultado excelente. »

Perforadores. — José H. Figueira es el autor rioplatense que primero nos ha descrito instrumentos de esta clase; que ensayó una explicación de su uso y hasta una clasificación de las formas más constantes. Les llama taladros y agrupa en una lámina trece figuras (53-65 de la serie que formara en territorio uruguayo) [1].

Posteriormente, describieron ejemplares recogidos en diversos yacimientos neolíticos de la Patagonia, los señores R. Verneau y F. F. Outes, como veremos más adelante.

Los ejemplares que forman parte de esta colección de la península San Blas, proceden del Cementerio de los Indios como del taller inmediato a la estancia de Buckland.

Son treinta y cinco ejemplares, algunos en fragmentos, pero que pueden determinarse como perforadores con toda seguridad.

Después de haber tenido en cuenta las clasificaciones de los perforadores americanos y especialmente la de Outes [2], en el material que tengo a la vista pueden hacerse, a mi juicio, cuatro distinciones bien marcadas.

Tipo A : Base o pedúnculo, para el enmangado, de cuerpo resistente, constituyendo las dos terceras partes del instrumento; el ápice o extremidad cuidadosamente trabajada y de sección transversal, ligeramente angular. Los ejemplares, incluyendo los fragmentos, suman 25; predo-

do de Moorehead se citan ejemplares de sierras enmangadas, de diversos tipos, que forman parte de las colecciones norteamericanas. Véanse las noticias e ilustraciones sobre estos instrumentos en las figuras 134, 135, 136 y siguientes. W. H. Holmes, en su *Handbook*, explica el uso de estos instrumentos, página 325.

[1] Figueira, *Los primitivos*, etc., páginas 189 y 190.

[2] Véase *La edad de la piedra*, 347.

mina, en absoluto, la calcedonia, y sus tamaños varían entre 40 y 70 milímetros de largo (véase fig. 4).

Tipo B: Tres ejemplares de caracteres bien especificados, de 40 a 50 milímetros de largo. De aspecto grácil, base o cuerpo cóncavo, con extremidades en ligera forma de aletas y el ápice alargado, comprendiendo más de las dos terceras partes del instrumento, agnzado de una manera gradnal y corte transversal del ápice, ligeramente anguloso. El ejemplar figurado, número 22044, como los otros dos han sido fabricados en calcedonia.

Fig. 4. — Perforador, tipo A. Cementerio de los Indios, nº 22025.

Tipo C: Fundado en tres ejemplares, dos de los cuales son los que están mejor caracterizados, pues el tercero, en fragmento, presenta, a la vez, algunas dentelladuras en las aristas que pudieron diversificar el destino del finísimo y admirable instrumento de piedra.

En cuanto a este tipo de perforador, que, por su gracilidad y perfecta factura en sus más mínimos detalles, hiciera dudar de su uso posible a cuantas personas lo examinaran, se presenta sin pedúnculo o base de enmangado aparente; como una ligerísima aguja de cuerpo cilíndrico y en las exactas proporciones que lo demuestra el grabado de la figura 6. El ejemplar figurado lleva el número 22091. El corte transversal de la lámina es ligeramente anguloso, el trabajo de retoque sumamente prolijo, y la extremidad superior de una agudeza sorprendente.

Todos los ejemplares se han fabricado en calcedonia.

Tipo D: Proceden cuatro ejemplares de este tipo, y los cuatro en fragmento, del taller inmediato a la estancia de Buckland, cerca de Punta Rubia Falsa.

Son de factura más grosera, de tamaño, en longitud, mayor a siete centímetros y de un cuerpo que comprende casi la totalidad del perforador. La base o pedúnculo es recio y sin escotaduras. El ejemplar reproducido está registrado con el número 22087. Este, como los tipos ya descritos, es de calcedonia.

Fig. 5. — Perforador, tipo B. Cementerio de los Indios, nº 22044.

Si bien es cierto que el número de ejemplares no es muy abundante, considero que no es dudosa la clasificación que acabo de proponer para los perforadores de esta colección.

Los diferentes tipos de perforadores descritos en esta memoria tienen también sus representantes, diré, en las series estudiadas por Figueira y

Outes. Después de las explicaciones que conozco sobre su uso, particularmente entre las poblaciones indígenas de América, me inclino a creer que, en general, se los adaptaba a un mango o ástil.

En el territorio de la República Argentina los ejemplares de perforadores han ido apareciendo desde que los exploradores han recorrido los yacimientos arqueológicos con algún cuidado, y desde ya puede afirmarse que constituyen, una clase de instrumentos que aparecen entre los elementos del *outillage* indispensable de los habitantes de la Patagonia y entre los indígenas del sudeste del territorio de los Estados Unidos, como lo hicieran notar varios autores.

Fig. 6. — Perforador, tipo C, Cementerio de los Indios, nº 22091.

Ya se ha dicho que los perforadores de piedra, con preferencia, han servido para horadar huesos, madera, valvas de moluscos, y aun las mismas rocas que ofrecen menor grado de dureza. La forma general de la lámina subcilíndrica y retocada de mayor a menor, y en algunos ejemplares con aristas algo más vivas, denota que podía ser muy eficaz para horadar mediante una hábil manipulación.

Fig. 7. — Perforador, tipo D, Cementerio de Punta Rubia, nº 22087.

W. H. Holmes [1] expresa : « The primitive drilling arts were of prime importance to the aborigines and are of exceeding interest to the student of primitive technics. Stone was rough carved by picking, pecking, chipping and gouging, where particular depth or relief were not callet for, but for deep excavation and perforation the rotary processes were especially effective. »

Tratándose de ciertas formas de perforadores, de tamaño menor, como la mayoría de los ejemplares descritos en este estudio, que debieron utilizarse enmangados, Holmes nos describe de la manera que debieron manipularse, agregando al texto algunas ilustraciones interesantes [2].

« The simplest form of unhafted rotary drill is the pointed stone held between the tumb and finger tips and twirled back and forth (fig. 214), or an implement of somewhat T shape (fig. 215), held in the hand as a

[1] Holmes, *Handbook of aboriginal american antiquities,* tomo I, capítulo XXXII, página 350.

[2] Figuras 210, 214, 215, y las que denomina « primitive method of drilling », en as páginas 354 y 355.

gcimlet and twirled back and forth witch pressure, producing the desired bore. The ordinary form of shafted resolving drill (fig. 216) is rotated back and forth between the palms of the hans after the manner of the fire drill, or between one palm and the thigh. These methods were in common use throughout America, and Mac Guire questions whether any other more efficient form of mechanical device for mounting and operating the drill poing than this was in use among the tribes south of Alaska in pre-columbian times. Drawings representing drills, found in the ancient Mexican codices, all represent the one type (fig. 217). »

Tenemos, pues, en los yacimientos arqueológicos neolíticos de la Patagonia formas de un instrumental que aparece, con mayor frecuencia, en los territorios del sur y este de América del Norte, respondiendo a un procedimiento generalizado para la perforación [1].

Warren K. Moorehead en su compilación parece seguir el criterio aconsejado por el *Committee on archeological nomenclature,* y agrega las formas irregulares.

Sean o no aplicables estas bases para la clasificación de los perforadores que hasta hoy se conocen como procedentes de América en general, la información iconográfica de Moorehead demuestra que los tipos de la colección Reinmann-Büchele, todos están allí representados [2]. Por la homogeneidad en la forma y las rocas empleadas, son altamente interesantes los quince ejemplares que exhibe en la figura 109.

F. F. Outes no describe ejemplares de perforadores en su contribución, *Arqueología de San Blas,* y al referirse en su obra, *La edad de la piedra en Patagonia,* a estos instrumentos dice que, por entonces (1905), muy escasos eran los nuevos descubrimientos en Sud América [3]. Pero una de sus observaciones acertadas, a mi juicio, es aquella, que atribuye al tipo B de esta clasificación, o sea al 7° de la que es autor, un predominio de caracteres sólo observados en la cuenca del río Negro. Sin considerarlos, por ahora, « exclusivos », es más prudente admitir como predominantes al norte de la Patagonia, o, si se quiere, en la cuenca del río Negro, a los tipos A y B de esta clasificación.

[1] Se han referido a esta clase de instrumentos de piedra Mac Guire, Mason, Abbott, Uldden y otros.

[2] Moorehead, *Ibid.*, tomo I, capítulo XII. Véase la lámina en colores, en la anteportada.

[3] Las investigaciones arqueológicas de los últimos diez años al norte de Chile, Ecuador, Colombia y Venezuela y cuenca del Amazonas, sobre las que han aparecido algunas comunicaciones, no dan cuenta de hallazgos de esta clase, en número ni por sus caracteres estables, suficientemente especificados, que den pie a una observación comparativa. Se trata de las tareas que instituciones americanas dedicadas a las investigaciones prehistóricas, realizan en los dominios territoriales de sus respectivos países, y aun de instituciones estadounidenses que han venido a la América del Sud.

3. *Puntas de flecha, jabalina, y bolas arrojadizas*

Puntas de flecha. — En el cuadro general del material de instrumentos, armas y objetos de piedra, las puntas de flecha constituyen el número más importante, los tipos y variedades de mayor interés. Como ya advirtiera René Verneau en su obra *Les anciens patagons* [1], « les pointes de flèches de la Patagonie sont d'une facture extrêmement remarquable et il en est beaucoup qui peuvent se comparer aux plus belles pièces néolithiques de l'Europe. Elles sont toujours taillés sur les deux faces et soigneusement retouchées sur les bords et à la pointe. Leur symétrie est parfaite dans les plus grand nombre des cas, et leurs formes fréquemment élégantes ».

Estas apreciaciones se confirman si se tienen presentes a los nuevos ejemplares que, desde los viajes de H. de la Vaulx, se han recogido en los numerosos yacimientos de toda la extensísima región patagónica, tanto al norte como al oeste, y también en los amplios valles que constituyen las cuencas que la cruzan de oeste a este.

No creo que sea necesario volver a recordar los antecedentes sobre las clasificaciones de esta clase de armas, ni a los fundamentos de las distinciones entre puntas de flecha, jabalina y lanza [2].

[1] Página 271.

[2] Los que se propongan especializarse en estos problemas prehistóricos encontrarán en las obras de conjunto; de arqueólogos europeos contemporáneos, los primeros y más importantes ensayos de clasificación de puntas de flecha y jabalina, por ejemplo : los de J. Evans, J. Lubbock y A. de Mortillet. Pero son de mayor utilidad y aplicación las que han expuesto algunos escritores americanos : C. C Abbot, *The stone age in New-Jersey*, en *Report of the Smithsonian Institution*, 1875 ; Abbot, *Primitive industrie*, 1881 ; T. Wilson, *Arrowpoints, spearheads and kinives of prehistoric times*, 1899 ; W. H. Holmes, *Stone implements of the Potomac-Chesapeake Tidewater province*, en *Fifteenth annual report of the Bureau of ethnologie*, 1897 ; y los autores que han descrito después a variadas series, sin mayor sujeción a ciertas reglas que pueden interpretar el desarrollo de las formas, entre las colecciones de estas armas, obtenidas en yacimientos de la industria neolítica de América del Norte, entre los cuales pueden citarse a Hawkes y Linton, sobre la cultura Pre-Lenape y de Parker, relativa a los primitivos Iroqueses, etc.

La exhibición de conjunto que ofrece W. K. Moorehead, de diversas procedencias, en su ya citada obra, tomo I, capítulo VI, no despeja, ni en sus grandes líneas, el problema de la más adecuada o posible clasificación. No son muy claros asimismo, los términos que tratara de divulgar la ya recordada comisión de nomenclatura arqueológica, en su informe a la Asociación Antropológica Americana.

Para el propósito que me guía prefiero contribuir a la confirmación de los puntos de vista expuestos y ensayados, primero, por Figueira en el Uruguay, y ampliadas, en parte, por Outes al estudiar el material procedente de la Patagonia. La clasificación que adopta Verneau, no es muy detallista, ni puede decirse que corresponda a

En este capítulo me ocuparé de las armas, o sea de las puntas de flecha, jabalina y bolas perdidas que forman el conjunto más valioso de la colección Reinmann-Büchele.

Para precisar mi pensamiento sobre estas cuestiones, diré que las principales y únicas distinciones que admito en esta clasificación de las series de estas armas neolíticas consisten : 1° puntas de flecha y puntas de jabalina [1]; 2° las puntas de flecha las subdivido en : *a)* sin pedúnculo; *b)* con pedúnculo; *c)* excepcionales [2]; que idéntico criterio aplico para las puntas de jabalina.

Las puntas de flecha, de uso común, para las cacerías o la guerra, creo que deben tener un largo no inferior a 30 milímetros, ni superior a 70. Las puntas de jabalina considero que excederían, en la mayor parte de los casos, esta última cifra [3].

Las puntas de flecha inferiores a 30 milímetros de largo las considero de valor excepcional y porque sobre su uso no se conoce una demostración evidente [4]. En esta última categoría estarán comprendidas, asi-

las ideas generales de los dos autores rioplatenses. Cita, exclusivamente, descripciones de usos y costumbres indígenas de la Pampa y Patagonia, observadas por Moreno y Ameghino.

[1] Por los fundamentos que expusiera F. P. Moreno, en su *Description des cimetières*, etc., en *Revue d'anthropologie*, tomo III, 1876; por los mismos comentarios de R. Verneau, en los *Anciens patagons*, página 268; y la contribución de F. F. Outes, *La edad de la piedra*, etc., página 411.

[2] Sigo las ideas generales de J. H. Figueira y F. F. Outes, que constan en las ya citadas obras de ambos autores.

[3] Véanse los fundamentos para análogas distinciones en Figueira, *Ibid.*, página 172, Outes, *Ibid.*, página 37.

[4] Puede comprobarse en Figueira, *Ibid.*, página 199; Verneau, *Ibid.*, página 270 y siguientes, que no las trata en particular, no obstante que la colección por él descrita reune interesantes ejemplares de esa clase, y, por último, Outes, en *Ibid.*, página 395, dice : « El ástil en que colocaban los patagones protohistóricos y modernos las puntas de piedra, era de caña, corto y liviano ; de esa clase los vieron Pigafetta, Cavendish, De Noort, etc. Como es natural, todos los tipos de flecha fueron usados indistintamente para la caza o la guerra, aunque debo hacer una salvedad para aquellas de muy pequeño tamaño que, es indudable, no tuvieron objeto práctico, tanto más cuanto que los patagones jamás se dedicaron a la caza de pájaros. A mi entender, y así también en parte lo pensaba Lovisato, las mencionadas puntas tendrían un objeto votivo o sino quizá fueron utilizadas por los shamanes en sus exorcismos, en aquellas ceremonias públicas en que al enfermo se trataba de despojar del daño de que se suponía había sido objeto y para lo cual, después de una serie de manipulaciones ruidosas, enseñaban al auditorio una punta de flecha o un simple guijarro extraído del cuerpo del paciente y al que se atribuía la causa de la enfermedad. »

Los conjuntos admirables de pequeñas puntas de flecha, verdaderamente excepcionales, que han dado a conocer algunos autores estadounidenses, con diámetros de longitud mínima hasta de ocho milímetros — Brower, Murdoch, Grant Maccurdy —

mismo, las puntas de flecha excepcionales por su forma. Y, por último, dada la necesidad de precisar, en lo posible, la descripción y la terminología en estos artefactos, usaré, con preferencia, las de Figueira y Outes, que en muy poco coinciden con las que divulgan G. Fowke [1], primero, y W. K. Moorehead [2], después, en el capítulo de su obra dedicado a estas armas.

CLASIFICACIÓN DE LAS PUNTAS DE FLECHA [3]

- I. Puntas de flecha, sin pedúnculo
  - Tipo A, elíptico.
  - Tipo B, amigdaloide.
  - Tipo C, triangular
    - Variedad *a* : equilátero, base recta.
    - Variedad *b* : equilátero, base cóncava.
    - Variedad *c* : isósceles, base convexa.
    - Variedad *d* : isósceles, base recta.
    - Variedad *e* : isósceles, base cóncava; subvariedad *e'*, bordes convexos dentellados.
- II. Puntas de flecha, con pedúnculo
  - Tipo A, losángico.
  - Tipo B, sin aletas
    - Variedad *a* : limbo triangular, bordes convexos.
    - Variedad *b* : limbo triangular, bordes rectos.
    - Variedad *c* : limbo triangular, bordes dentellados.
    - Variedad *d* : limbo y pedúnculo trapezoidal, punta aguzada.
  - Tipo C, con aletas
    - Variedad *a* : limbo triangular.
    - Variedad *b* : limbo dentellado.

no han podido ser fijadas en su verdadero destino. Pueden consultarse las descripciones de mayor contenido de material y de precisión científica en la clasificación de estos objetos : G. Fowke, *Stone art*, en *Thirteenth annual report of the Bureau of ethnology*, página 143 y siguientes, 1897, y demás autores que citara Outes en su capítulo especial. W. K. Moorehead trae una demostración gráfica interesante sobre las series más ricas en ejemplares, excepciones por su tamaño y la extravagante distribución de sus líneas. Véase como este autor sintetiza las distintas versiones, *Ibid.*, 104 y siguientes.

[1] Fowke, *Ibid.*, página 143.

[2] Moorehead, *Ibid.*, página 100.

[3] Esta clasificación tiene particularmente en vista las series de la colección Reinmann-Büchele, y aun las descritas por Figueira, Vorncan y Outes. He tratado de interpretar el desarrollo de la forma dentro de los caracteres propios de la punta de flecha, sin dar importancia a caracteres de detalle, instables, debidos a un golpe inadecuado del retocador.

III. Puntas de flecha excepcionales	Tipo A, elíptico.	
	Tipo B, sin pedúnculo	Var. *a*, base cóncava.
		Var. *b*, bordes dentellados.
	Tipo C, con pedúnculo	Var. *a*, limbo triang., sin aletas.
		Var. *b*, limbo triang., con aletas.
	Tipo D, limbo trapezoidal.	Var. *a*, sin pedúnculo.
		Var. *b*, con pedúnculo.
		Var. *c*, con aletas.
	Tipo E, limbo cilíndrico, con aletas y pedúnculo.	
Puntas de jabalina	Sin pedúnculo	A, elíptico.
		B, lanceolado.
		C, triangular.
	Con pedúnculo	A, limbo elíptico.
		B, limbo triangular.
		C, limbo con aletas.
		D, pedúnculo cuadrado.

I. *Puntas de flecha sin pedúnculo. — Tipo A :* Como lo establecieron los dos autores rioplatenses, la elaboración de puntas de flecha, utilizando el material de rodados, tan abundante en la península San Blas, se ha iniciado, sin duda alguna, mediante el trabajo primario, con un perfeccionamiento de las formas generalmente elíptica y ovoide de las rocas.

Fig. 8. — Punta de flecha sin pedúnculo, tipo A, Cementerio de los Indios, nº 21006.

Si bien es cierto que las formas, y en este caso los ejemplares que considero, no representan una obra terminada, reunen en sí, los *principales* caracteres de la clase de puntas de flecha sin pedúnculo, tendientes a las formas generalmente consagradas como primitivas: elíptica, lanceolada, amigdaloide, etc.

La colección Reinmann-Büchele cuenta con seis ejemplares de calcedonia y pórfido; con diámetros mínimos y máximos de 40-60 milímetros [1]. Proceden del Cementerio de los Indios.

Tipo B : Los ejemplares de este tipo son 24. El figurado en esta descripción es el más perfecto en su forma clásica, el que se ha obtenido de una roca cuarcítica. Los diámetros oscilan entre 40 y 50 milímetros. La mínima parte de los ejemplares provienen del taller contiguo al Cementerio de los Indios, y algunos del ubicado en La Pirámide.

Tipo C : Entre los ejemplares de puntas de flecha sin pedúnculo, puede considerarse al *tipo triangular* con sus variedades, un predominio

[1] Considero con preferencia el diámetro máximo.

casi absoluto, entre todas las del conjunto, indudablemente después de las puntas pedunculadas.

Los ejemplares de nuestra colección, en número de más de 200, distribuídos en *seis variedades,* están fabricados, el 80 por ciento, de calcedonia. También se anotan ejemplares de basalto y pórfido.

En las seis variedades los diámetros mínimos de largo llegan, como se ha establecido, a 30 milímetros, y los máximos a 70 milímetros.

Como en las distintas clasificaciones que he tenido en cuenta se trata de interpretar, a más de los caracteres generales propios del objeto y su destino, ciertos otros rasgos que le imprimen una evidente perfección, habiéndose seguido, en lo posible, una especie de evolución de la forma geométrica.

Fig. 9. — Punta de flecha, sin pedúnculo, tipo B, Cementerio de los Indios, nº 21016.

Fig. 10. — Punta de flecha, tipo C, v. *a*, Cementerio de los Indios, nº 21041.

Con este último propósito he tratado de seleccionar las principales variedades del tipo triangular; y después del tipo amigdaloide, que corresponde al primer paso, diré en el sentido de la fijación de los caracteres fundamentales de la punta de flecha sin pedúnculo, las otras variedades netamente triangulares se diversifican en la dirección o forma de los bordes y de la base.

Sin atender a las diferencias o singularizaciones de detalles que no siempre tienen valor intencional, aparecen ejemplares que se aproximan a un triángulo equilátero de base recta o base cóncava; como a las líneas ya más correctas del triángulo isósceles, de bases convexa, recta y cóncava. A cada una de las cinco variedades corresponden, a mi juicio, los ejemplares 21041, 21074, 21173, 21118 y 21232.

Fig. 11. — Punta de flecha, tipo C, v. *b*, Cementerio de los Indios, nº 21074.

En la figura 15 (ejemplar nº 21254) tengo el ejemplar elegido entre tres análogos de la misma procedencia, de una subvariedad que, a mi juicio, representa una punta en triángulo isósceles, de bordes ligeramente convexos y base cóncava. Los caracteres específicos del ejemplar, consisten en la mayor perfección de sus líneas y en el retocado y dentelladura de sus bordes. Es el caso

de la aplicación acertada y habilísima del retocador. Éste, como la máxima parte de los ejemplares de formas triangulares, está hecho de calcedonia, y uno que otro presenta en sus superficies, pequeñas regiones en sus limbos, de primitiva fractura. En otros ejemplares se advierte, asimismo, este fenómeno, pero de apariencia muy reciente.

Fig. 12. — Punta de flecha, tipo C, v. *c*, Cementerio de los Indios, nº 21173.

Fig. 13. — Punta de flecha, tipo C, v. *d*, Cementerio de los Indios, nº 21118.

De las anotaciones que poseo se deduce que la inmensa mayoría de los ejemplares descritos, proceden del taller contiguo al Cementerio de los Indios, y puede decirse de todos los ejemplares, que fueron encontrados cubiertos por las arenas de los médanos, o sea de los depósitos del estadio V, según Witte. De los otros yacimientos, particularmente del taller en La Pirámide, sólo se cuenta un 15 por ciento de estas puntas de flecha sin pedúnculo, amigdaloides y triangulares, incluyendo la de la figura 15.

Fig. 14. — Punta de flecha, tipo C, v. *e*, Cementerio de los Indios, nº 21232.

II. *Puntas de flecha con pedúnculo.* — En este segundo grupo de la clasificación que ensayo, y de acuerdo con los puntos de vista de Figueira y Outes, y aunque sin entrar a los detalles de la clasificación de este último, considero que así como tenemos una forma imperfecta para iniciar la serie de las puntas de flecha sin pedúnculo, la que ahora me ocupa se inicia también, con láminas trabajadas en ambas superficies y con trazos del retocador que le imprimen o insinúan una forma nueva, que surge, diré, de una más primitiva o elíptica, y que después de ser amigdaloide o triangular, presenta una estrechez inmediata a la base, que divide la punta en dos partes : el limbo y el pedúnculo.

Fig. 15. — Punta de flecha, tipo C, v. *e'*, La Pirámide, nº 21254.

En las formas sucesivas se han de tener en cuenta, no sólo a las variaciones del limbo, sino a las más acentuadas y persistentes de las aletas, a la forma del pedúnculo que depende del carácter y profundidad de la muesca o escotaduras, y de la misma base del pedúnculo.

Tipo A : Fundo este tipo con 11 ejemplares de forma aproximada de losange.

Outes en su obra *La edad de la piedra en Patagonia* [1], considera a esta forma como la intermediaria entre las que se han descrito, pertenecientes a la primera categoría, y las que paso a considerar, o sea a las puntas con pedúnculo. Aunque dicho autor no dice de cuántos ejemplares dispone para fundar su tipo y aun las variedades, estos ejemplares que proceden de San Blas pueden servir para confirmar su suposición.

Fig. 16. — Punta de flecha, con pedúnculo, tipo A, La Pirámide, nº 21261.

Los largos mínimos y máximos varían entre 35 y 60 milímetros. El 90 por ciento de los ejemplares son de calcedonia y provienen del taller de La Pirámide.

Tipo B : Este tipo de puntas con pedúnculo y sin aletas [2], forma un conjunto apreciable de ejemplares. Cinco de ellos proceden del taller inmediato a la estancia de Buckland, los restantes de La Pirámide. El ejemplar que se reproduce (fig. 17) proviene de dicho taller.

Fig. 17. — Punta de flecha, con pedúnculo, tipo B, v. *a*, Punta Rubia, nº 21528.

Estos ejemplares de la variedad *a*, son 65 y en su casi totalidad son de bordes convexos, directamente derivados del tipo A. Los diámetros varían entre 30 y 65 milímetros. En ésta como en casi todas las variedades de este tipo los pedúnculos son trapezoidales, con una ligera escotadura en la base. El material predominante, calcedonia. En la variedad *b*, el limbo es triangular (fig. 18, nº 21334), con bordes rectos. En los 185 ejemplares que se han recogido de La Pirámide, todos presentan caracteres muy homogéneos, correspondiendo al limbo las dos terceras partes del objeto. El pedúnculo, en todo caso,

[1] Páginas 383 y 384.

[2] Voy a reproducir la explicación que ofrece Félix F. Outes en la parte de su descripción cuando se ocupa de este carácter de forma que es, a la vez, una modalidad de la técnica de fabricación de las puntas de flecha y jabalina; y la reproduzco, por la consideración que me merecen, para este caso, las expresiones geométricas. Dice Outes, página 381 : « Así he obtenido tres grandes clases : la primera for-

es fuerte y con una ligera escotadura en la base. El 70 por ciento de calcedonia, y los otros de pórfido y cuarzo.

Fig. 18. — Punta de flecha, con pedúnculo, tipo B, v. *b*. La Pirámide, nº 21334.

La variedad *c* está representada por 55 ejemplares. Predominan los diámetros en longitud de 40 milímetros, con el agregado de ser los bordes dentellados y los pedúnculos trapezoidales. En estos ejemplares el limbo se retrae para dar mayor expansión al pedúnculo.

Por último, en cuanto a la variedad *d*, está fundada en 19 ejemplares de calcedonia. El ejemplar figurado proviene del cementerio inmediato a la estancia de Buckland, y los ejemplares tienen de 30 a 50 milímetros de largo máximo.

Fig. 19. — Punta de flecha, con pedúnculo, tipo B, v. *c*, Punta Rubia, nº 21474.

La estructura del pedúnculo es trapezoidal, con ligero retoque en la base, pero el limbo presenta la extremidad aguzada, adquiriendo, a la vez, una forma también trapezoidal. Véase la figura 20, siendo el ejemplar número 21998, unos de los de tamaño mayor y caracteres más perfectos.

Fig. 20. — Punta de flecha, con pedúnculo, tipo B, v. *d*, Punta Rubia, nº 21998.

Para no exagerar el valor de los caracteres especiales he preferido dar a dicha modificación, en la extremidad del limbo, la posición que he creído más oportuna, es decir, el de una variedad dentro del tipo B. Sólo considero en grupo aparte a estos artefactos cuando son excepcionales por el tamaño, o por su desvío de las líneas normales de la estructura, en los conjuntos de ejemplares de la misma clase, categoría o tipo, y a los cuales pueden denominarse aberrantes.

Tipo C: Se trata de ejemplares de puntas de flecha, con pedúnculo y aletas, y que comprende, por lo general, dos variedades, la primera *a*, con limbo triangular y la segunda *b*, con limbo dentellado.

mada por ejemplares cuya periferia corresponde más o menos a la de un losange; la segunda, que llamaré sin aletas, cuando la línea de la base del limbo forma ángulos rectos u obtusos con el eje central del pedúnculo, y la tercera, con aletas, si esa misma base forma ángulos agudos con el eje mencionado. »

En la colección que estudio, comprendiendo, bien entendido, a los ejemplares de 30 milímetros de diámetro mínimo, sólo encuentro representantes de este tipo y variedad *a*, pero no de la *b*. Esta variedad, que suele encontrarse en otras colecciones, aparecería, seguramente, en una nueva y prolija exploración de los yacimientos de San Blas. Outes las describe en las figuras 104, 105, 106, 107, 108 y 109, de su *Edad de la piedra*, etc.

III. *Puntas de flecha excepcionales.* — En cuanto a las puntas de flecha de tamaño menor, de 12-30 milímetros de diámetro, entre la línea de la base y el ápice, todos los ejemplares presentan sus caracteres bien definidos, no obstante la pequeñez de algunos, y la suma fragilidad de las rocas elegidas en otros, para su delicada manipulación.

Fig. 21. — Punta de flecha, excepcional, tipo A, La Pirámide, nº 21854.

Fig. 22. — Punta de flecha, excepcional, tipo B, v. *a*, La Pirámide, nº 21774.

Tenemos aquí, también, puntas con o sin pedúnculo, de limbo dentellado, de aletas desproporcionadamente grandes con respecto al limbo y al pedúnculo, etc., es decir, el grupo tercero de este ensayo de clasificación, o sea excepcionales por el tamaño y la forma.

Tipo A : La lámina, ya muy retocada y reducida a una porción pequeña, se define en esta categoría de puntas con contornos perfectamente amigdaloides. Los cuatro ejemplares son de calcedonia y tienen un largo que varía entre 25-30 milímetros. Proceden de La Pirámide. Se inicia con ésta las formas que pertenecen a las puntas de flecha sin pedúnculo.

Tipo B: Observando el mismo criterio que el aplicado para las puntas de flecha mayores de 30 milímetros, en esta categoría aparecen las formas triangulares, sin pedúnculo.

Fig. 23. — Punta de flecha, excepcional, tipo B, v. *b*, La Pirámide, nº 21833.

Fig. 24. — Punta de flecha, excepcional, tipo C, v. *a*, La Pirámide, nº 21494.

El tipo B presenta la variedad *a*, con bordes rectos y base cóncava, ejemplar número 21774; y la variedad *b*, número 21833, con la base cóncava pero los bordes dentellados.

En ambas variedades se encuentran modelos muy pequeños y entre las dos figuran 294 ejemplares. En su máxima parte proceden de La Pirámide.

Tipo C : Al limbo triangular, tendiendo hacia la forma de triángulo isósceles, se agrega en muchos casos una factura muy segura del pedúnculo.

Tratándose de piezas tan pequeñas, se notan ligeras variantes en las

proporciones y distribución de los caracteres del pedúnculo, pero en todas ellas predomina un limbo cortado rectamente, o en cambio, la disposición de las muescas convergentes le imprimen el carácter de aletas. En esos caracteres se fundarán las dos variedades del tipo C, de las pequeñas puntas de flecha con pedúnculo.

Fig. 25. — Punta de flecha, excepcional, tipo C, v. *b*, La Pirámide, nº 21994.

Los ejemplares de este tipo proceden de La Pirámide.

Son 90 ejemplares, con largos entre 17 y 30 milímetros.

Tipo D : Variedad *a*. Sin pedúnculo, base cóncava, limbo trapezoidal y ápice acuminado.

Fig. 26. — Punta de flecha, excepcional, tipo D, v. *a*, La Pirámide, nº 22017.

El ejemplar 22017 procede de La Pirámide, fabricado de calcedonia. La variedad *b*, con pedúnculo, limbo trapezoidal y ápice acuminado. Número 22015, figura 27. Variedad *c*, de limbo trapezoidal, bordes cóncavos y con aletas, número 22008.

Tipo E: Se trata de un ejemplar sumamente interesante, obtenido en una calcedonia blanquizca transparente, de 28 milímetros de largo (fig. 29).

Presenta un limbo casi cilíndrico, aletas y pedúnculo. Esta pieza estaba destinada, a mi juicio, a ser fijada en un ástil, y la disposición de las aletas para asegurar la aprehensión del objeto Quedaría excluída la suposición de que fuese un ejemplar de perforador.

Puntas de jabalina. — De los 28 ejemplares de puntas de jabalina, tres proceden del taller inmediato al Cementerio de los Indios, los restantes al taller de Punta Rubia. Al primero pertenece el único ejemplar con pedúnculo que figura en esta colección.

Fig. 27. — Punta de flecha, excepcional, tipo D, v. *b*, La Pirámide, nº 22015.

Las variantes no son muy abundantes ni acentuadas y salvo tal cual pieza bien terminada, esta serie de armas amplían muy poco nuestros conocimientos sobre el instrumental perteneciente a las culturas neolíticas de la Patagonia en general.

Fig. 28. — Punta de flecha, excepcional, tipo D, v. *c*, La Pirámide, nº 22008.

Las puntas de jabalina, como las puntas de flecha, las he clasificado teniendo en cuenta ensayos anteriores y, desde luego, el propio material que debía considerar. Y esos ensayos anteriores, me refiero a los de J. H. Figueira y F. F. Outes, trazan las dos categorías principales basándose en la ausencia o presencia del pedúnculo.

Se ha dicho también que estas armas, destinadas — según las suposiciones más corrientes — a la guerra, tienen, por lo general, un diámetro longitudinal máximo de 70 milímetros y un espesor, también mínimo,

que en el tercio medio inferior de la hoja debe presentar su mayor potencia, de 8-10 milímetros.

Entre las puntas de jabalina sin pedúnculo poseo, en esta colección, dos tipos:

Tipo A : De forma elíptico-lanceolada, con tallas muy groseras, obtenidas en rocas porfíricas, con diámetros de longitud de 70-90 milímetros.

Fig. 29. — Punta de flecha, excepcional, tipo E, La Pirámide, nº 22064.

Los tres ejemplares presentan los mismos caracteres de factura y aparecen, en una de las caras, rastros de deflación. Sin que pueda atribuírsele mayor importancia, por ahora, a la localización de algunos caracteres, parece que los ejemplares mejor terminados, de líneas muy armónicas y proporciones simétricas, son los que proceden del Cementerio de los Indios. El ejemplar de la figura 30 número 22069, procede del taller del Cementerio de los Indios.

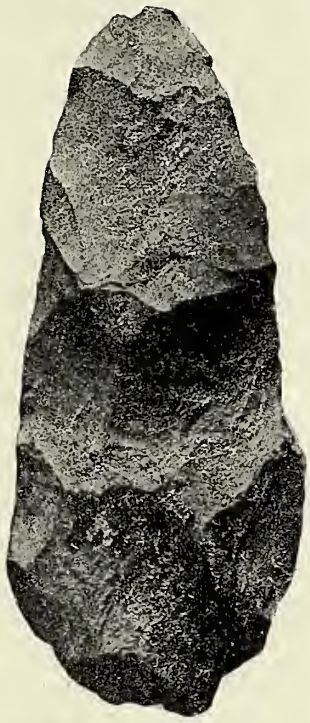


Fig. 30. — Punta de jabalina, tipo A, Cementerio de los Indios, nº 22069

Tipo B: Son 24 ejemplares de forma triangular, bordes y base rectas, de 70 a 90 milímetros de largo y espesor, en el tercio inferior del limbo, de 8 milímetros, término medio. Los 24 ejemplares proceden del Cementerio de los Indios. El ejemplar figurado lleva el número 22075.

Fig. 31. — Punta de jabalina, tipo B, Cementerio de los Indios, nº 22075.

Tipo C: Es un ejemplar obtenido de una lámina gruesa de basalto. No puede afirmarse que la pieza esté terminada, pues el pedúnculo aparece, podría decirse, ligeramente bosquejado, y los bordes muestran aún pequeñas superficies intactas, con restos de deflación.

En ninguna de las descripciones conocidas de armas neolíticas de la Patagonia se da a conocer ejemplares de puntas de jabalina de limbo triangular, bordes convexos y pedúnculo *imperfectamente* trazado. Debido a esta última circunstan-

cia y a la de ser este ejemplar inconcluso, he creído, por ahora, señalarlo solamente sin dar la fotografía. La pieza tiene 70 milímetros de largo.

Después de la descripción de los tipos y variedades de puntas de flecha, especialmente las del grupo tercero o excepcionales, como las puntas de jabalina, y siendo algunas de las series relativamente reducidas, creo que, en todo caso, pueden considerarse como nuevos elementos confirmatorios de algunos de los caracteres de la evolución industrial de aquellos pueblos prehistóricos y protohistóricos.

He recordado, en parágrafos anteriores, las principales contribuciones que describen materiales de la misma procedencia geográfica, debidas a autores nacionales y extranjeros. En dichas obras se han tratado de esbozar los distintos aspectos de esta arqueología y sus relaciones inmediatas, su determinación local, así como las relaciones temporarias limítrofes y generales en América [1].

Bolas arrojadizas. — Entre las armas de piedra que considero una de las manifestaciones industriales originadas por las necesidades materiales del medio, y que aparecen con mayor frecuencia en las estaciones neolíticas de una considerable extensión del litoral fluvial y marítimo de los países del Río de la Plata, es la llamada « bola arrojadiza ».

Los ejemplares recogidos en los talleres y estaciones de los indígenas del norte de la Patagonia, y, particularmente, de San Blas, son de tamaño menor y mediano. No se conocen datos o noticias que puedan considerarse referibles a la presencia, por aquellos sitios, de grandes ejemplares de rocas esféricas, con o sin surco ecuatorial, parecidas a las descubiertas, repetidas veces, en las inmediaciones de los lagos Colhue-Huapi y Musters (gob. del Chubut), y de cuyo tipo se conservan algunos ejemplares en el departamento de arqueología y etnografía del Museo de La Plata.

No debo insistir en las demostraciones que F. P. Moreno, R. Vernean, M. del Lupo, F. F. Outes y otros autores han ensayado sobre el

[1] Las primeras, por las diagnosis de D'Orbigny, Strobel, Musters, Lovisato, Moreno, Ameghino, Burmeister, Lista, Ambrosetti, Hyades y Deniker, Beauvoir, Milanesio, Cojazzi, Vernean, Figueira, de la Vaulx, Outes, Dabbene, Ihering, Holmes, etc., comprendidas en obras especiales, que, sino exentas de omisiones, constituyen un paso muy franco en el sentido del progreso de estos estudios. Las segundas participan del carácter de obras de mayor alcance y de rico material de comparación, entre las que consideran al material de armas, con preferencia, las puntas de flecha y jabalina, como las de C. C. Abbott, *Chipped stone implements*, 1879; T. Wilson, *Arrowpoints*, etc., 1899; G. Fowke, *Stone art*, 1896; C. C. Willoughby, *Prehistoric burial places in Maine*, en *Peabody Museum Archaelogical and Ethnological Papers*, tomo I, páginas 390-400, 1888-1904; W. Holmes, *Flint implements, and fossil remains from a sulphur spring at Afton*, planchas 10, 12; y los últimos y ya numerosos tratados de vulgarización.

origen, uso, dispersión y caracteres de forma de esta arma de piedra, bajo una denominación de sentido tan amplio.

Sólo me propongo comunicar el número de los ejemplares y sus tipos, que constituyen esta colección de la península San Blas, y permitirme algunos comentarios.

Ante todo, debo llamar la atención sobre la presencia, en esta colección, de bolas arrojadizas de forma natural; de tres ejemplares de un conglomerado calcáreo fino, esféricas, aunque con ligeras desigualdades; conglomerados procedentes, con toda probabilidad, de la formación de dinosaurios o de las arcuiscas araucanas del Río Negro y Chubut. En esos territorios suele encontrarse localidades en las que aparecen sobre la superficie por millares, como al norte de Challacó (F. C. S.).

Los ejemplares de bolas arrojadizas, de carácter artificial, son 11.

Tipo A : Sin cintura, esféricas, de 60-70 milímetros de diámetro. Son tres ejemplares; uno de gabbro y los dos restantes de pórfido cuarcífero. He creído innecesaria la reproducción en fotograbado de estos como de los modelos subsiguientes.

Tipo B: Semiesféricas, tres ejemplares, de pórfido y toba cuarcífera. Surco transversal, con alguna semejanza al ejemplar esquematizado en la figura 136, de la obra de Outes [1]. La factura del surco es grosera y está inconclusa en todos los ejemplares.

Tipo C : Tres pequeñas bolas con cintura ecuatorial muy fina, de 25 a 30 milímetros de diámetro mínimo. Están fabricadas en caliza parda amarillenta.

Manijas. — Dos ejemplares esféricos de caliza, que corresponderían a las bolas de tamaño menor. Tienen un diámetro que no alcanza a 25 milímetros, y en sus superficies se notan varias fracturas recientes.

Algunos de los ejemplares descritos presentan las superficies con marcados vestigios de deflación.

Ya he aludido a las explicaciones que estimo más satisfactorias sobre la procedencia y caracteres de esta arma.

Los antecedentes históricos y los datos comparativos reunidos por Félix F. Outes en su memoria *La edad de la piedra en Patagonia,* bastarían para una primera clasificación del material procedente de los *Kulturlager* de la Patagonia oriental. Pero deseo llamar la atención de los especialistas sobre algunas referencias relativas al origen y época probable de su uso entre las agrupaciones indígenas de los territorios al sur de la ciudad de Buenos Aires, que aparecen comentadas por este autor en su capítulo «Proyectiles arrojadizos».

Dice Outes [2]. «Al ocuparme del hombre patagónico, he dicho que re-

[1] *La edad,* etc., página 420.

[2] Página 427 y siguientes.

ción adoptó el uso de la « bola » arrojadiza en las postrimerías del siglo XVIII. Trataré de detenerme sobre este punto para disipar cualquier duda que pueda existir sobre el particular. »

En párrafos subsignientes ordena el autor sus anotaciones histórico-cronológicas para afirmar que los patagones del sur del Río Negro no conocieron el uso de la bola hasta fines del siglo XVIII. « De modo, que el empleo de la « bola » para la guerra y la caza, es una práctica adquirida con plena seguridad en el contacto con los indígenas que vivían al norte del Río Negro [1]. »

Más adelante atribuye, con mejores fundamentos, el uso frecuente de esa arma — en la que pueden determinarse formas de especialización muy sorprendentes — a los complejos étnicos diversos desde distintos puntos de vista, de la región cisplatina, anteriores, contemporáneos y posteriores de la época de los descubrimientos, hispano-lusitanos, en el litoral fluvial uruguayo y argentino. Para terminar asienta su argumentación en la siguiente relación de hechos y su interpretación: « Destruídos los Querandíes en las luchas sangrientas que mantuvieron con los conquistadores y por el régimen brutal de las « encomiendas », las tribus de Pueleches que habitaban al sur y al oeste del territorio en que vivían aquellos indígenas, avanzaron hacia Buenos Aires y frecuentaron en más de una ocasión el villorio reconstruído por Juan Garay. En una de esas visitas, realizada en 1599, el gobernador de las provincias del Río de la Plata, Diego Rodríguez Valdez y de la Banda, pudo observar que los indígenas usaban para cazar huanacos, la « bola perdida », en igual disposición que la empleada por los Charrúas, Beguáes y Querandíes. Es evidente, pues, que los Patagones en su contacto con los Pueleches, adoptaron el uso de la « bola » arrojadiza [2]. »

Los fundamentos de esta explicación del origen, edad atribuída al uso del arma y distinciones étnicas en la Patagonia al norte y sur del río Negro [3], son de absoluto valor histórico, posponiéndose evidentemente,

[1] OUTES, *La edad*, etc., página 427.

[2] OUTES, *La edad*, etc., página 429.

[3] Después de discutidas las principales cuestiones que encierran los párrafos transcritos, por autores tan avezados en el conocimiento y selección de textos como los señores Leguizamón, Outes, Cardoso y Lehmann-Nitsche, sólo nos corresponde declarar que, en cuanto a las atribuciones de edad, no nos satisfacen las que unos y otros hayan podido extraer como conclusiones del examen de los documentos.

Desde el punto de vista étnico — y sin querer dar mucha extensión a estas observaciones — será necesario aclarar qué se entiende por patagones y por pueleches, y si bajo el segundo nombre deben comprenderse a varias agrupaciones étnicamente distintas, según T. Falkner.

Despejada esta cuestión habrá que admitir, como consecuencia, que varias de las agrupaciones de pueleches (concepto geoétnico explicado por Falkner, en su obra

como en otras contribuciones sobre el mismo asunto, los elementos de juicio de valor arqueológico y estratigráfico. Quiero advertir, además, que no puedo considerar a los testimonios históricos como fundamentos casi exclusivos para establecer *en este caso,* la data cronológica relativa, que es, en realidad de verdad, el problema arqueológico debatido.

En cuanto a la interpretación que correspondería adoptar sobre la antigüedad de los restos del estrato cultural de San Blas, dentro del estado neolítico de la cultura de los pueblos del norte de la Patagonia, sería para mí otro el punto de partida. Tomando como base los caracteres tecnológicos del *complejo* de las manifestaciones industriales, sin desvincular a ninguno de sus elementos, por discutible que fuere su valor indicador, y relacionándolas con las demostraciones de valor geológico — estratigráfico — que en este caso el especialista ha afirmado que corresponde, por inferencia, a una antigüedad prehispánica [1], admitiría una *aclaración* documental pero menos categórica sobre el uso de las bolas arrojadizas para fines del siglo XVIII entre los indígenas del sur del río Negro, desde que los del norte, que estoy considerando, vinculadísimos antropológica y ergológicamente a ellos, las conocían ya a fines del siglo XVI, como surge de la propia argumentación de Outes.

Considero atribución de edad más acertada aquella que vincula a *todas* las manifestaciones de las industrias neolíticas de la Patagonia — por el mismo valor de los términos y el de los objetos y armas consideradas como arquetipos — a los tiempos protohistóricos. Acepto, a la vez, que el uso de ciertas armas, se habría intensificado entre las agrupaciones que tuvieron como *habitat* más o menos permanente, las llanuras del sur y oeste de la actual provincia de Buenos Aires, y en las que se conocieron las especies animales, a las cuales se las destinaba por necesidad material. Las bolas arrojadizas aparecen preferentemente en zonas o regiones donde, desde una antigüedad geológica reciente, se ha comprobado la existencia de restos de guanacos, ciervos, avestruces, pumas, etc., en una gran extensión y entre muchos pueblos de América.

Estas consideraciones generales sobre la dispersión de la bola arrojadiza; me recuerdan otras, que no debí interrumpir, y que se refieren a las puntas de flecha y jabalina, pero es claro, a las series de ejemplares de una y otra clase, que han sido descritas mediante los suficientes datos

A description of Patagonia, etc., pág. 99, 1774), ya sean del litoral marítimo o de los llanos, valles y mesetas en una enorme extensión de los territorios del sur, conocieron el uso de la bola arrojadiza: unas en el siglo XVIII y otras en tiempos muy anteriores. Pero todos estos supuestos están en un terreno admisible, y pueden examinarse como otros tantos hechos que explican la regla general, pero nunca para dar a la excepción un valor que no tiene.

[1] WITTE, *Ibid.*, página 66.

de procedencia y que han permitido interpretar algunos de los caracteres locales de nuestras culturas neolíticas.

A las noticias, pues, de F. P. Moreno, F. y C. Ameghino, en las que hicieron conocer los primeros tipos de las armas de piedra, descubiertas en esos territorios, suceden las descripciones más serias de E. H. Giglioli, M. del Lupo, J. H. Figueira, J. T. Medina, R. Verneau, F. F. Ontes, los autores de *Early man in South America* y H. H. Urteaga [1]. En las últimas contribuciones constan todos los antecedentes que deben tenerse en cuenta para futuros estudios comparados y que tan sólo merecerían un agregado en aquellas referencias sobre el propio territorio del sur bonaerense.

Fig. 32. — Placa grabada, tipo D, La Pirámide, nº 22370.

Placas grabadas. — Los dos ejemplares de placas grabadas que forman parte de esta colección fueron recogidas en el taller de La Pirámide, por el señor Büchele.

El ejemplar número 22372 es de pizarra caliza arenosa, color madera. Un trozo de 10 centímetros de largo por 4 $^1/_2$ de ancho y 2 $^1/_2$ de espesor. Pulimentada, bordes romos y algo acanalada en la superficie en que aparecen los grabados. Está fracturada y ha sido restaurada pero sin retoque, ni agregado alguno. Los grabados son finos y se hacen muy poco perceptibles a simple vista, pero se advierten en los contornos guardas en forma de meandros irregulares.

Tiene mayor interés el ejemplar número 22370. Grabada en una de sus superficies, de pizarra calcárea margosa, color gris obscuro; de forma alargada pero natural, con sus contornos redondeados por frotamiento. Es el ejemplar reproducido en la figura 32 en tamaño natural.

[1] W. H. Holmes en la obra citada (colaboración de A. Hrdlicka, B. Willis, F. E. Wright y C. N. Fenner) y las distintas ampliaciones y comentarios que los dos primeros hicieran, y que sería excesivo recordar, se ocupa de los yacimientos arqueológicos de San Blas, en donde el doctor Hrdlicka estuvo y recorrió por algunas horas. F. F. Ontes, publicó después: *Arqueología de San Blas* (provincia de Buenos Aires), 1907; *Sobre una facies local de los instrumentos neolíticos bonaerenses*, en *Revista del Museo de La Plata*, XVI (2ª serie, t. III), páginas 319 a 339, 1909; y *Sobre algunos objetos de piedra de forma insólita procedentes de Patagonia*, en *Physis*, I, páginas 378-380, 1914. El señor Urteaga se ha ocupado, acertadamente, de la bola arrojadiza, en su artículo *El ejército incaico : su organización, sus armas*, en *Boletín de la Sociedad geográfica de Lima*, XXXVI, 305, 1921.

La superficie grabada se destaca y los ornamentos, aunque de trazos finos, pueden verse sin ayuda de dispositivo especial.

Ambos ejemplares no presentan perforación ni vestigios de pintura.

En los yacimientos arqueológicos neolíticos de San Blas se había determinado, anteriormente, la presencia de estos objetos, tan interesantes como son, en realidad, para el conocimiento de los *Kulturlager* de esa región de la Patagonia, las hachas-insignias y las placas grabadas [1].

Concretándome a la descripción del ejemplar más interesante, el de la figura 32, y con el propósito de contribuir a la clasificación que en lo futuro se trazará de estos objetos, considero que, desde el punto de vista morfológico, puede comprenderse en el segundo grupo del ensayo de F. F. Outes [2], que define así: « El segundo comprende ejemplares entre otros, alargados, cuyas extremidades son redondeadas y de las cuales una parece ser más puntiaguda que la otra. » Se basa esta categoría, en los caracteres esenciales que se advierten en algunos ejemplares dados a conocer por Verneau y de la Vaulx [3], Lehmann-Nitsche [4] y el mismo Outes [5].

El ensayo de Outes es útil, máxime cuando puede ser considerado como un primer paso hacia la clasificación de estos objetos, después de la revisión de todo el material conocido. Pero sobre los más persistentes y deliberados caracteres de forma y tamaño que los indígenas hayan podido fijar a las placas grabadas, considero que su verdadera clasificación debe fundarse, en lo posible, en las categorías de sus sistemas de grabados. En este último orden de ideas, Lehmann-Nitsche y Outes se han esforzado en ofrecer una base de posible aplicación.

Debo dejar bien establecido, ya sea para las hachas-insignias como para estas placas grabadas, que si bien son muy loables todas las tentativas de definir y precisar los elementos, combinaciones y catego-

[1] Véanse: F. F. Outes, *Arqueología de San Blas*, página 268; R. Lehmann-Nitsche, *Hachas y placas para ceremonias*, etc., en *Revista del Museo de La Plata*, tomo XVI (2ª serie, t. III), páginas 204 y siguientes, 1909; F. F. Outes, *Las hachas-insignias patagónicas*, etc., Buenos Aires, 1916; F. F. Outes, *Las placas grabadas de Patagonia*, en *Revista de la Universidad de Buenos Aires*, tomo XXXII, página 611 y siguientes, Buenos Aires, 1916; R. Lehmann-Nitsche, *Nuevas hachas para ceremonias, procedentes de Patagonia*, en *Anales del Museo Nacional de historia natural de Buenos Aires*, tomo XXVIII, páginas 409-426, Buenos Aires, 1916.

W. H. Holmes comunica la presencia en San Blas de un ejemplar de hacha, en el capítulo *Stone implements of the Argentine litoral*, de la obra *Early man in South America*, página 144, figura 138. El ejemplar presenta grabados, distribuidos en un registro que reune dos guardas paralelas.

[2] F. F. Outes, *Las placas grabadas*, etc., página 612.

[3] R. Verneau y E. de la Vaulx, *Les anciens habitants des rives du Colhué Huapi Patagonia)*, en *Congrès international des américanistes, XIIe session tenue a Paris en 1900*, página 137, figuras 17 y 18, París, 1902.

[4] R. Lehmann-Nitsche, *Hachas y placas*, etc., lámina VI.

[5] F. F. Outes, *Arqueología*, etc., figura 37.

rías de la ornamentación primitiva, no me sugestionan las explicaciones, por sagaces que fueren, de atribución ideográfica.

Este grabado en una como laja de pizarra calcárea, fracturada, a mi juicio, antes de ser incisa, presenta una serie de combinaciones ornamentales perfectamente coherentes.

Y sin pretender que he de suplir o aclarar con mi descripción, los detalles que pueden observarse en la figura, creo que se advierten, primero, una combinación de líneas en forma de reticulado que se distribuyen en dos cuerpos, en los extremos superior e inferior de la pieza; segundo, trazos de líneas más o menos horizontales no siempre de igual nitidez y corrección; tercero, registros transversales, en los que se advierten diversas combinaciones de líneas rectas, quebradas, paralelas, con trazos cortos y tan repetidos que cubren los espacios, algunos en orden rítmico, particularmente en el segundo registro, y, por último, sobre el campo reticulado inferior un motivo o figura altamente interesante. En los bordes se notan incisiones cortas y profundas.

No me atreveré a afirmar demasiado en cuanto a la antigüedad y sucesión de los posibles sistemas ornamentales que puedan distinguirse, por ahora, en las placas grabadas de la Patagonia [1], pero considero que, en los ejemplares cuya ornamentación responde a un concepto coherente y representativo de un objeto real, en la máxima parte de los casos se advierte imitaciones de tejidos, de sus propios ornamentos, o de rasgos que tratan de reproducir algún objeto fabricado por el hombre, armas en general y las mismas hachas-insignias, es decir, de ornamentación eskeiomórfica.

En cuanto a la figura o tema principal de esta composición ornamental, creo más en la interpretación de un objeto que en el trazado de una combinación geométrica, y sin más reminiscencias de motivos mitológicos que los que se pueden atribuir, según las mejores versiones, a un origen puelche, por influyentes que sean, para algunos autores, ciertas otras infiltraciones — como la araucana — debido a la proximidad de las dos zonas de cultura. Cuando me ocupe, en páginas siguientes, de la ornamentación de la alfarería de San Blas, volveré a considerar estos mismos elementos de juicio para definir con mayor amplitud el carácter de esta cultura neolítica del noroeste de la Patagonia.

Además, fué en 1903 que el profesor René Verneau asentó que las placas grabadas debieron tener un valor de talismán [2].

[1] Véanse los estudios de Ambrosetti, Lehmann-Nitsche y Outes, que examina detenidamente este último en sus revisiones y críticas.

[2] R. Verneau, *Les anciens patagons*, en página 302, expresa a propósito de estas placas : « Nous n'essaierons pas de chercher la signification de cette pierre gravée; l'imagination a le champ libre et nous criindrions de passer à côté de la véritable interprétation. Depuis que nous avions écrit cette phrase, mon opinion ne s'est pas

A partir de esta explicación, los profesores Lehmann-Nitsche [1] y Outes [2], han contribuído más bien a confirmarla, sino con fundamentos irrefragables, de absoluto valor probatorio, que no se conocen, por lo menos con razonamientos de valor etnográfico, que excluyen cualquier supuesto de un grave error de principio. Podré repetir, pues, — hasta que nuevos elementos de información nos expliquen, aun por inferencia, el carácter fundamental de ciertas instituciones primitivas y sus formas de exteriorización — que dichas placas grabadas han debido considerarse por los indígenas como amuletos.

Adornos labiales.— Las cuatro piezas de la colección Reinmann-Büchele que me van a ocupar me llamaron la atención desde el primer momento. Sin abrigar duda alguna sobre la procedencia de los ejemplares, dada la intervención de los mencionados coleccionistas, sino todos, pero sí la que lleva el número 22098, figura 33, la consideré, *prima facie,* como *tembetá.*

Cuando, en esta misma *Revista,* el doctor Roberto Lehmann-Nitsche publicaba una breve noticia sobre *Botones labiales y discos auriculares de piedra* [3] etc., procedentes de la comarca noreste del territorio de Río Negro, mi curiosidad no quedó satisfecha al relacionar la certidumbre de las afirmaciones de este autor con los caracteres de los objetos y las costumbres de esos indígenas.

Voy a reproducir los párrafos de esta comunicación, en los que se plantea para esta parte del territorio argentino el problema de la existencia del *tembetá :* « Cuando, en 1900, estudiábamos — dice el autor — en varios museos etnológicos de Europa las colecciones americanas, llamó mucho nuestra atención una pieza conservada en el museo de la Sociedad geográfica y etnográfica de Zurich. Era un disco de piedra, blanquizco, tirando al verdoso gris, una de cuyas caras tiene un borde bastante saliente. No tan curiosísimo es la designación enigmática y el tamaño notable de la pieza, cuyo diámetro mayor es de 6,9 centímetros, como ante todo su procedencia : *Valle del Río Negro, Patagonia,* donde el objeto en cuestión fué hallado, en diciembre de 1884, por el señor Jorge Claraz, colono suizo que buenos años de su vida había pasado en la República Argentina, y especialmente en Patagonia, y que en colaboración con el señor Heusser escribió una monografía sobre

modifiée. » Y más adelante agrega : « L'hypothèse qui j'ai émise plus haut, et qui consiste à voir en ces pierre des amulettes, pourrait se justifier par des comparaisons ethnographiques. »

[1] Lehmann-Nitsche, *Hachas y placas,* etc., página 227.

[2] Outes, *Las placas,* etc., página 619.

[3] Véase tomo XXIII (2ª serie, t. X), páginas 285-280, Buenos Aires, 1910. Las descripciones del doctor Lehmann-Nitsche, en este caso particular, no dejan de ser objetables. Se me ocurre que, sin perjudicar la claridad, pudo suprimir las digresiones comparativas.

la constitución geológica de la provincia de Buenos Aires. Al parecer, la aludida pieza era un adorno primitivo de los indígenas, destinada a ser llevado en el perforado labio inferior *(tembetá, botoque)* o en el perforado lóbulo auricular. Opúsose a esta interpretación la falta absoluta de otras piezas análogas en la indicada región, y la presencia de uno que otro ejemplar de tembetá en Chile, no nos parecía suficiente para afirmar que también en el norte de la Patagonia, sobre la costa atlántica, haya existido antaño tal costumbre bizarra. Resolvimos, pues, pedir datos sobre aquel objeto hallado por don Jorge Claraz, y esperar otros hallazgos, comprobantes de tal novedad etnográfica de Patagonia. El conocido americanista doctor Otto Stoll, catedrático de la Universidad de Zurich, tuvo la gentileza de remitirnos una descripción detallada de la interesante pieza susodicha y permitirnos su publicación. En lo que hace al segundo punto de vista, hemos esperado años, pero se cumplió nuestra expectativa: al efectuar, al principio de 1916, un viaje de estudio al valle de Río Negro, subvencionado por el Museo de La Plata, parábamos algunos días en Carmen de Patagones y en Viedma, al sur de este pueblo; conocíamos allá varias personas coleccionistas de objetos prehistóricos y etnográficos que por nada quisieron separarse de sus pasatiempos, pero que con el mayor gusto nos permitieron el estudio de todo lo que parecía importante. Al inspeccionar aquellas colecciones cuya cantidad es muy diferente, hallé, con gran sorpresa mía, la solución del problema referente a la pieza enigmática de Zurich; ¡ había, en realidad una época, en la cual los antiguos moradores de la costa atlántica, al norte de la desembocadura del Río Negro, usaban botones labiales y discos auriculares! carácter ergológico que relaciona a aquellos Patagones con ciertos indígenas de Chile, Bolivia y del Brasil. »

Los nueve ejemplares que describe Roberto Lehmann-Nitsche proceden de las estaciones del hombre neolítico del noreste de la Patagonia, ubicadas precisamente en el sector de costa atlántica comprendida entre la península San Blas y la desembocadura del río Negro. Y distingue este autor, entre las piezas que comunica, los « botones labiales de los discos auriculares ».

Este y otros supuestos de carácter ergológico, con el agregado de pruebas semiplenas de valor antropológico sobre una corriente o influencia de los complejos étnicos del litoral mesopotámico y prepampeano sobre los de la Pampa y parte de la Patagonia, constituyen mi tesis en las explicaciones de las relaciones, migraciones e influencias entre los pueblos indígenas prehistóricos y protohistóricos de esa extensa región de nuestro país [1].

[1] L. M. Torres, *Los primitivos habitantes del Delta del Paraná*, en *Biblioteca Centenaria*, IV, 558 y siguientes, Buenos Aires, 1911.

No entraré, por ahora, a considerar este punto. La monografía que tengo en preparación lo trata con amplitud por considerarlo de importancia principal.

Cuando Ladislao Netto [1] daba a conocer toda su excelente información sobre el *tembetá (pedra do labio),* sus formas diversas y su uso, particularmente entre los indígenas del Brasil, — con el agregado de observaciones sobre costumbres análogas o vinculadas con ella entre indígenas extrasudamericanos — decía: « Não anticipemos, porém, conclusões á que teremos de chegar sómente conduzidos pelos descobrimentos da Archeología. Restrinjamo-nos, por emquanto, na orbita das hypótheses, e desta mesma orbita colhamos apenas o que mais irrecusavel nos parecer ou nos auctorisar a crer a observação dos habitos, a similitude das inclinações e finalmente a analogía dos caracteres ethnographicos dos salvagens actuaes. »

Es, pues, la región cisplatina y una gran extensión del sureste de Bolivia y sureste del Brasil, la patria del tembetá en Sud América. Así lo determinan las más viejas descripciones de viajeros etnógrafos y los descubrimientos arqueológicos de la época actual.

No ocurre lo mismo con otras zonas de culturas prehistóricas o protohistóricas, como la que estoy estudiando.

A los nuevos hallazgos y las formas aberrantes que se han atribuído a determinadas categorías de objetos pertenecientes a las viejas razas sudamericanas, como en este caso ocurre con diversas familias de los puelches, de la clasificación de T. Falkner, muy escasas son las referencias histórico-etnográficas que pudieron ilustrarlas. A esa carencia de datos se debe que Outes en su *Edad de la piedra en Patagonia* [2], no haya podido ampliar sus explicaciones sobre los usos y costumbres de los pueblos indígenas protohistóricos de la Patagonia, y solo fundándose en una versión incompleta del navegante inglés Francisco Drake [3], expresa lo siguiente sobre el uso de ciertos adornos faciales: « También los hombres de ciertos clanes protohistóricos, usaron un curioso adorno constituído por un fragmento de madera o hueso que se colocaba hora-

[1] Ladislao Netto, *Apontamentos sobre os Tembetás (adornos labiaes de pedra) da collecção archeologica do Museu Nacional,* en *Archivos do Museu Nacional de Rio de Janeiro,* II, páginas 105-163, 1879.

« Tembetá (de *Tembé,* labio, e *itá,* pedra) parece ser o nome com que era especialmente conhecido entre as nações americanas cisandinas o adorno de pedra, da gomma-resina, e (entre os Chiriguanos) de metal, que lhes pendia do labio.»

« A rodella de madeira que usavam e ainda hoje trazem os botocudos, mettida no labio inferior, e chamada, na lingua barbara daquelles selvagens, em grande parte anthropophagos, *quimua, guimuá* ou *guima,* e a que lhes pende das orelhas *guimatá.* »

[2] Confróntese página 258.

[3] F. Drake, *The world encompassed,* páginas 49-50.

dando la ternilla de la nariz y otro fragmento que se ubicaba en el labio. »

René Verneau, que no trata esta cuestión, en su obra tantas veces citada en esta memoria, trae, sin embargo, en el parágrafo *Objets de parure* [1], una indicación breve y que, a mi juicio, el objeto a que ella se refiere podría ser uno de los adornos nasales, tan comunes entre los indígenas del litoral fluvial argentino. Dice Verneau: « Il ne reste plus à signaler qu'un morceau d'ambre (pl. XIV, fig. 14) découvert à Santen, dans le Chubut; il mesure 23 millimètres de longueur. Soigneusement travaillé, il n'est pas cependant parfaitement cylindrique, car il présente une petite face plane. Le Patagon qui en était possesseur n'a pas pu ou crn devoir le perforer dans le sens du grand axe ou en travers. »

Considero como adorno labial (variedad del tembetá que conocieron los complejos étnicos del litoral fluvial argentino, uruguayo y brasileño) al ejemplar número 22098 de esta colección, procedente de San Blas.

Fig. 33. — Adorno labial, La Pirámide, nº 22098.

Esta pieza fué recogida en la estación o paradero de La Pirámide. Mide 10 milímetros de largo, por 5 de diámetro en la línea media del cuerpo cilíndrico, y la extremidad o cara interna, con una superficie más amplia, discoidal, de 8 milímetros de diámetro.

La extremidad diría distal, es cilíndrica, cortada con nitidez. Está fabricada de una roca sedimentaria, toba volcánica verdosa [2].

Otro ejemplar de esta misma colección y de procedencia inmediata, Cementerio de los Indios, está fabricado en una toba volcánica amarillenta, pero lo considero dudoso como adorno labial.

Sus características están no en su tamaño, peso o material, cuanto en la extremidad proximal poco adaptable al uso supuesto. Es el ejemplar número 22387, que, por ahora, no podría considerarlo como adorno labial por la razón indicada.

Como nuevos elementos y sólo por proceder de la misma localidad (facilitados por su propietario el doctor R. Lehmann-Nitsche) y, en este caso, sin dudas sobre su origen, agrego a esta breve noticia las figuras de otros dos ejemplares, a mi modo de ver, también adornos labiales [3]. El de la figura 34 es de toba volcánica amarillenta y pequeñas

[1] VERNEAU, *Les anciens*, etc., página 296; confróntese lámina XIV, figura 14.

[2] L. Netto en la explicación de las figuras de las láminas VIII y IX, indica para los ejemplares de las figuras 1, 4 y 7 rocas de color verde.

[3] El señor Outes describe un fragmento cilíndrico y alargado de espato fluor muy bien pulimentado, procedente de la bahía Sanguinetti. Supone, Outes, que habría pertenecido a un collar o quizá fuera una *pendeloque*. Lo considero adorno labial. Véase figura 156, página 448 de su obra, *La edad*, etc.

manchas negruzcas, y el de la figura 35 de carbonato de calcio, de una columela de *voluta fusiformis?*

Durante las exploraciones en el litoral marítimo sur de la provincia de Buenos Aires, realizadas por el autor de esta memoria y el señor Carlos Ameghino, en el verano de 1913, fué descubierto en las inmediaciones de las barrancas y al pie de ellas, que se encuentran en la desembocadura del arroyo Malacara, partido de Lobería, un cilindro, prolijamente trabajado, de una lámina ósea de concha marina, de unos 25 milímetros de largo por 3 de diámetro, que supongo fabricada para adorno nasal. Entre los descubrimientos comunicados recientemente pueden anotarse, asimismo, los que comunica J. Gijón y Caamaño, verificados en las localidades de Cayambe y Cochasqui [1].

Fig. 34. — Adorno labial, San Blas, colección Lehmann-Nitsche.

Adornos auriculares? — Los adornos auriculares a que hicieron referencia Outes [2] y Lehmann-Nitsche [3] estarían, según aquellas explicaciones, también representados en esta colección. Proceden del taller inmediato al Cementerio de los Indios y son 4 ejemplares un tanto fracturados. Los diámetros máximos se aproximan a 60 milímetros.

Como los ejemplares descritos y figurados por Lehmann-Nitsche, éstos están constituídos por discos de 9-11 milímetros de espesor, con profundos surcos, de más de 5 milímetros en la superficie de los contornos o periferia; algunos ejemplares son algo cóncavos en el centro, y sus bordes romos. El ejemplar de la figura 36, número 22380, es el de mayor tamaño. Procede de La Pirámide.

Fig. 35. — Adorno labial, San Blas, colección Lehmann-Nitsche.

La perforación central de dos de estos discos indicarían otro destino, tal vez posterior, que sería difícil de determinar.

En todo caso los discos o adornos auriculares de tamaño análogo y aun mayor que los de estas colecciones, que se conocen de uso en otras tribus sudamericanas, no presentan los mismos caracteres morfológicos; y no sería extraño, asimismo, que alguno de esos objetos no correspondieran a semejante categoría de adornos.

Collares. — Entre los adornos o abalorios que usaban estos indígenas pueden considerarse los collares de grandes y gruesos discos de piedra, micaesquisto clorítico, de 25 milímetros de diámetro por 5-8 de espesor. Son 5 ejemplares de forma análoga a los que describe Verneau [4].

En el mismo parágrafo de la obra que acabo de citar, se da noticia

[1] Véase, *Los aborígenes de la provincia de Imbabura,* 148 y 149, lámina XLI.

[2] Outes, *La edad,* etc., página 449.

[3] Lehmann-Nitsche, *Ibid.,* páginas 4, 5, 6, 7 y 8.

[4] Verneau, *Ibid.,* página 293, véase plancha XIV, números 6, 9, 12, 15 y 16.

de otras pequeñas láminas semidiscoidales que han pertenecido a collares aun más pequeños.

En la colección que estudio se encuentran estas últimas también representadas en número de 27. Son irregulares, de tres milímetros de espesor, término medio, y de colores vivos, entre cuyos materiales se pueden determinar a los siguientes : amazonita = microdina, dureza > 5,5, verde claro con vetas rosadas, desconocida en nuestro país con este carácter; pizarra clorítica muy verde, dureza ± 3; crisocola ? verde azulado, dureza ± 5; toba volcánica, verdosa y pizarra seriática gris. La amazonita es un cuerpo verdaderamente extraño, que sólo se conoce, según lo que se me informa, en Colorado, Estados Unidos de América.

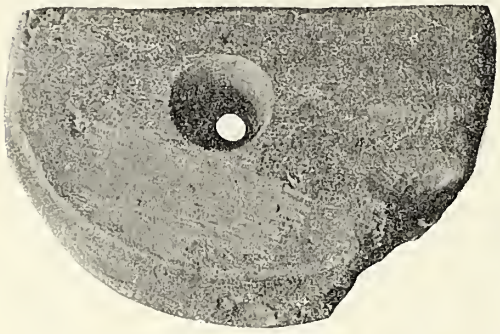


Fig. 36. — Adorno auricular, La Pirámide, nº 22380

Peso para el huso. — Este parágrafo no puede ser muy rico en noticias y descripciones sobre una serie de objetos que, en Patagonia, no parecen muy generalizados.

Las memorias de carácter arqueológico, que he venido recordando, tampoco traen datos que hagan presumir en la práctica del llamado arte de tejer entre las agrupaciones indígenas de aquella región del país, tanto prehistóricas como protohistóricas.

Las noticias de los exploradores de la Patagonia muy poco traen sobre esta manifestación de la cultura de sus poblaciones neolíticas. Escasas fueron, al parecer, las piezas del ajuar doméstico que se conocieron entre los habitantes de los actuales territorios de la Pampa, Río Negro, Chubut y Santa Cruz, tejidas de lana de guanaco y aun de oveja.

Fig. 37. — Peso para el huso
La Pirámide, nº 22373

En esta colección se cuenta con una sola pieza, que podría ser atribuída a un peso para el huso. Es de toba volcánica, color gris claro. Presenta una perforación en el centro del disco, de caracteres muy regulares. En la figura 37 aparece en tamaño natural, y correspondería al tipo primero del ejemplar que reproduce F. F. Outes [1]. Este autor ma-

[1] Página 446.

nifiesta la imposibilidad de establecer con precisión, para los pueblos en general, desde qué época o etapa de su evolución cultural, inicióse el uso de esos objetos.

Pero no quiero dejar de llamar la atención, a propósito de las técnicas del tejido, que algunos de los ejemplares considerados en esta descripción entre los adornos auriculares, no sería extraño que hubieran correspondido a piezas de algún sistema de fabricar tejidos, de lana, fibras o tientos de cuero, etc., que nos sea absolutamente desconocido.

Algunos de esos discos presentan, como se ha explicado, profundos surcos en su periferia, y otros no; así en los pequeños como en los más amplios. Un ejemplar de pizarra ofrece las particularidades de presentar sus superficies ligeramente cóncavas, y el surco, en una de las secciones, está trazado de una manera muy superficial.

Objetos de destino desconocido. — La colección Reimann-Büchele comprende, también, un pequeño lote de objetos de piedra de uso desconocido.

Se trata de tres láminas prismáticas, triangulares, de basalto color rojo muy obscuro, de superficies ásperas, de bordes muy bien cortados; y de otros dos fragmentos de pizarra, uno de los cuales tiene forma trapezoidal, de contornos curvilíneos.

CAPÍTULO III

INSTRUMENTOS Y OBJETOS DE HUESO Y CONCHA

1. *Instrumentos de hueso*

1. *Punzón de hueso.* — Es un fragmento de hueso largo de ave, muy pulimentado y aguzado. Tiene 60 milímetros de largo, con una fractura en la base. Presenta, además, una superficie muy pulida y ligeramente rojiza.

2. *Retocador.* — En los ya numerosos tratados de prehistoria, encuéntranse capítulos en los que se explican, con bastante precisión, los diversos procedimientos observados para la fabricación de los instrumentos y armas de piedra.

Para no recordar sino a uno de ellos y prefiriéndolo por referirse a las industrias líticas de América, como por la misma claridad expositiva y gráfica, aun cuando no exento de omisiones, el del profesor W. H. Holmes, tiene un interés especial.

Entre las distintas etapas, diré, que pueden admitirse en el proceso de la talla por presión, particularmente en los objetos pequeños, puntas de flecha, entre otros, el uso del retocador se hace imprescindible.

Holmes documenta muy bien en las páginas de su manual, la manipulación que requiere tal cual propósito de tallado intencional, y creo que el uso más común del retocador, como el de la colección que estudio, es el comprendido en su explicación *d* [1]. « Flaking brittle stone held on a rigid surface or otherwise fixed by pressing off flakes with a bonepointed implement mounted in a long shaft, which is set against the chest or shoulder of the operator to increase the pressure, thus producing flake knife blades. »

Fig. 38. — Retocador, La Pirámide, nº 22097.

Outes, en la obra ya citada [2], dice que siempre supuso que los patagones fabricaron por presión sus armas e instrumentos de piedra, valiéndose de un *flaker* de hueso, y cita el ejemplo de los onas.

El objeto a que se refiere el autor es de hueso, probablemente de una astilla de la diáfisis de un metatarso de guanaco o de ciervo campestre. « El objeto de que me ocupo — dice Outes — presenta el curioso detalle de estar cubierta su superficie de cortes no muy profundos »...

El ejemplar de retocador que aparece en la figura, en tamaño natural, tiene muchas semejanzas con el que considera dicho autor. El que procede del yacimiento de La Pirámide es más completo.

3. *Cuentas de concha.* — En los talleres y cementerios de La Pirámide y Punta Rubia como en el de los Indios, se han encontrado muchísimos fragmentos de valvas de moluscos. Entre los restos aparecen innumerables fragmentos de discos perforados, y aun ejemplares completos, de tamaños diferentes y, en muchos casos, casi regulares.

En esta colección figuran 29, con diámetros entre 10 y 20 milímetros. Son muy pocas las piezas de collar que ofrecen proporciones regulares, y no están los artífices de estos abalorios a la altura de los fabricantes de puntas de flecha.

Las valvas corresponden al género *Pectunculus*. No han aparecido, entre los restos de moluscos marinos, ejemplares de *Urosalpinx Rushi, Pilsbry*.

4. *Residuos de cocina.* — Sin que las apariencias sean muy llamativas, en todo ese sector de costa, es muy común encontrar residuos de cocina. Esos residuos se hacen notar aún más en las proximidades o dentro del perímetro de los talleres y estaciones.

En esos sitios, y muy próximos a la costa del mar, se notan pequeños

[1] Holmes, *Handbook*, tomo I, página 305.

[2] *La edad*, etc., página 504.

amontonamientos de huesos, espinas, valvas, etc., entre los cuales se encuentran no sólo de animales marinos sino también terrestres, de las especies actuales, con algunas ausencias, según Witte, que más adelante trataré de verificar.

Hasta que dicho estrato de cultura no sea debidamente explotado, y los cementerios muy en particular, no puedo adelantar observación alguna sobre las condiciones y estado particular de los restos esqueléticos y las relaciones que los vinculan con el complejo de restos arqueológicos que he estudiado.

CAPÍTULO IV

CERÁMICA

1. *Procedencia de los ejemplares*

1. *Caracteres generales de los hallazgos.* — Por lo que pude observar en San Blas cuando realicé la excursión, y los antecedentes directos que conocía [1], atribuídos a restos de vasos de regiones limítrofes, más las muy apreciables indicaciones de Büchele, verbales y escritas, la cerámica de estos yacimientos demuestra que sus fabricantes la destruían en el propio lugar, después de haberla usado, por algún tiempo. Esta costumbre era muy general entre los indígenas de América.

Tratándose del conocimiento de las culturas indígenas de América meridional, se han divulgado las primitivas versiones que atribuyen a los indígenas la costumbre de romper y dispersar los fragmentos de cerámica al abandonar las respectivas estaciones. Büchele ha recordado en un artículo publicado en *Neue Deutsche Zeitung,* que en San Blas, no obstante la gran cantidad de fragmentos, le fué siempre difícil encontrar dos o tres que pertenecieran al mismo vaso. Por otra parte, teniendo en cuenta los ornamentos grabados y sus variantes que no son, en manera alguna, indefinidos y no obstante la frecuente repetición de motivos en esos grabados no fué posible encontrar tres o cuatro piezas que permitieran ni una restauración parcial. Esta observación se ha realizado mediante pacientes ensayos de búsqueda en los tres talleres y estaciones más ricas en restos, por espacio de ocho años.

2. *Los vasos y sus fragmentos.* — El ejemplar más completo de todos los de por allí retirados, o tal vez el único que permita comprender la

[1] Las publicaciones de Moreno, Adams y Martin, Outes, Holmes, Witte y Büchele, que he citado en las páginas preliminares de esta monografía. En realidad, las dos últimas son las que han reunido el más rico conjunto de elementos.

forma aproximada del vaso, es el descubierto en el Cementerio de los Indios que reproduzco en la figura 39, en la mitad del tamaño natural. Forman parte de la misma pieza otros dos fragmentos del borde y cuerpo que no parecen corresponder en línea y superficie continua al que reproduce el fotograbado.

Lo considero de forma subcilíndrica. Su diámetro máximo en la parte del cuerpo habría alcanzado a 30 centímetros, más o menos. El cuello ha comprendido una tercera parte de la altura total y los bordes ligeramente dirigidos hacia afuera. Su color es negro.

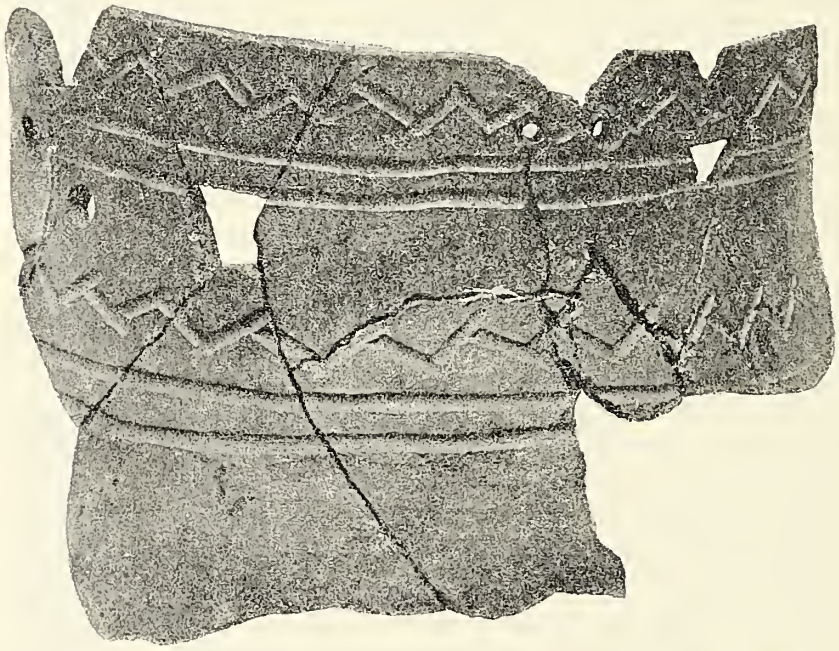


Fig. 39. — Vaso subcilíndrico, Cementerio de los Indios. $^1/_2$ tamaño natural, nº 22368

La arcilla ha sido muy bien preparada, despojándola de cuerpos o partículas gruesas que siempre alteran su composición.

Restaurado, en lo posible, se pueden observar dos fracturas antiguas que, a mi juicio, han sido reparadas mediante las perforaciones que se ven a ambos costados y a derecha e izquierda de las grietas o fracturas. En todo caso, esta suposición me parece admisible para las dos perforaciones que están inmediatas a la boca del vaso.

La ornamentación está distribuída sobre el cuerpo y comprende la sección cilíndrica más estrecha y próxima a la boca. Se trata de series de elementos rectilíneos y sobre dos líneas paralelas, líneas cortas, en zigzag, trazadas por presión vertical y no oblicua. Por lo demás, en párrafos subsiguientes me ocuparé de los caracteres que he podido observar en esta ornamentación de la cerámica de San Blas.

Los fragmentos, entre lisos y ornamentados, grabados por incisiones, etc., forman un conjunto de 249 ejemplares.

Entre ese conjunto no se encuentran fragmentos pintados, y en los tamaños parece que predominaran los medianos. Las formas abiertas las considero excepcionales, y por la disposición de los bordes, la máxima parte de los vasos son subesféricos y derivados : con cuerpo y pie, y, en algunos casos, la ligera concavidad o estrechez de la boca le insinúa un cuello sumamente corto.

La casi totalidad de las piezas demuestran que la alfarería ha sido construída por el conocido procedimiento a rodetes. Y así dice, el señor Bütchele, haberlo oído referir aún a algunos indígenas del Río Negro.

La arcilla negruzca, bien batida en unos casos, y aun en otros, algo mezclada con partículas de cuarzo, calcedonia, etc., permitieron a una hábil manipulación trazar los interesantes ornamentos de los cuales paso a ocuparme con la extensión que creo oportuna, dado el número de las piezas de cerámica con que cuento en esta colección.

Sobre la aparición de la cerámica como manifestación de cultura de los pueblos indígenas de la Patagonia, tenemos noticias antiguas y, particularmente, hallazgos arqueológicos que determinan, para ciertas comarcas de esos extensos territorios y los restos de poblaciones en ellas existentes, un estado francamente neolítico en su desarrollo, con marcadas muestras de especialización en los territorios del noroeste.

Y entre los estratos de la cultura neolítica patagónica el que mayor proporción ha ofrecido de restos de cerámica es el de San Blas.

Como bien se sabe, se han referido al uso de vasijas de barro cocido, por los indígenas de la costa atlántica, varios exploradores, desde R. Fitz-Roy hasta F. P. Moreno.

Las noticias circunstanciadas sobre el particular las han ordenado cronológicamente René Verneau [1] y F. F. Outes [2], en sus memorias especiales sobre la Patagonia, sus razas, pueblos, usos y costumbres.

Los autores que acabo de recordar han logrado revelarnos una serie de nuevos elementos de juicio y de aspectos no bien entrevistos hasta el momento de sus publicaciones, sobre las culturas australes de América del Sur, y con la ayuda valiosísima de los exploradores modernos, desde la época del viaje de Alcides d'Orbigny, han fijado con mucha justedad los puntos o cuestiones esenciales y abordables, hoy por hoy, en el conocimiento de los usos y costumbres de los patagones protohistóricos y modernos.

[1] Verneau, *Ibid.*, página 289.

[2] Outes, *La alfarería indígena de Patagonia*, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, XI, serie III, tomo IV, página 33, Buenos Aires, 1904 ; Outes, *La edad*, etc., página 260 ; Outes, *Arqueología de San Blas*, etc., página 263 y siguientes.

Considerando el conjunto de observaciones de los arquéologos sobre Patagonia en general, en San Blas tenemos pruebas de que allí se han combinado una serie de caracteres culturales, de tal manera fijos y especificados que no pudieron ser algo así como un episodio en la brusca transición que los pueblos indígenas tuvieron que operar después en sus hábitos, a principios del siglo XIX.

Particularizándose con la ornamentación de la cerámica ha dicho Verneau que es de carácter geométrico. « Le plus commun de tous est le décor en chevrons [1]. » Y Outes asienta : « Los ornamentos de éstas últimas (fig. 28-36) ocupan una faja situada junto al lado externo de la periferia, y consisten en líneas quebradas, rectas, que se entrecruzan, series rítmicas de pequeñas depresiones rectangulares, puntas alargadas, impresiones curvilíneas hechas con la uña y verdaderas líneas curvas (fig. 29 a 36). En algunos casos, los mencionados adornos se han grabado profundamente hasta dos milímetros, pero, por lo general, son más superficiales, y se han hecho mediante una simple punta aguzada, o ya valiéndose de un fragmento cuadrado de madera con el cual se ha ejercido presión oblicuamente para formar los grabados de las figuras 31 y 32, por ejemplo » [2].

Por ahora es poco menos que imposible la determinación de un proceso en las formas de la cerámica de Patagonia; y la misma clasificación de su ornamentación, para llegar, alguna vez, a bosquejar las divisiones reales o posibles del período neolítico en nuestro país, partiendo del material que han proporcionado los estratos culturales de la región austral, tendrá que experimentar adiciones y correcciones continuas, por tratarse de una categoría de bases para dicha clasificación, que aquí como en Europa Central, han ofrecido graves dificultades de interpretación.

Esta cerámica con decoración grabada, por incisión y presión, en general, es la que ha presentado mayores inconvenientes y la que, por sus mismos cánones primitivos, parece la más importante y abundante en Europa de los tiempos neolíticos ; lo mismo puede decirse que ocurre con la cerámica de las primeras etapas de transición del estado paleolítico al neolítico de la América del Sur.

En efecto, en estos restos encuéntranse diversos aspectos tecnológicos, mediante los cuales, en ciertos casos, el artífice ha logrado, verosímilmente, revelar una tendencia, y hasta imitar una forma natural o artificial, imprimiendo cierto carácter al proceso local.

Se encuentran motivos rectilíneos, curvilíneos y sus derivados; aislados, en registros o en zonas. La decoración parece comprender sólo el

[1] Página 291.

[2] Outes, *Arqueología de San Blas*, páginas 267 y 268.

cuerpo del vaso hasta la boca y sobre la línea ecuatorial, pero rara vez con la amplitud de la decoración incisa del grupo clásico denominado « vasos caliciformes », de la cerámica neolítica europea.

Los motivos ornamentales predominantes se distribuyen en zonas, por lo común bien delimitadas. Suelen presentarse espacios interlineales punteados, cuadriculados, espiralados, etc.

Los contornos de las líneas principales y la distribución de las secundarias, con los diversos elementos fundamentales de esta ornamentación, suelen bosquejar un objeto fabricado por el hombre y, a mi juicio, hasta la imitación de los tejidos de lana y fibras vegetales que si bien fueron poco conocidos, al parecer, les ofrecieron nuevos modelos que imitar o

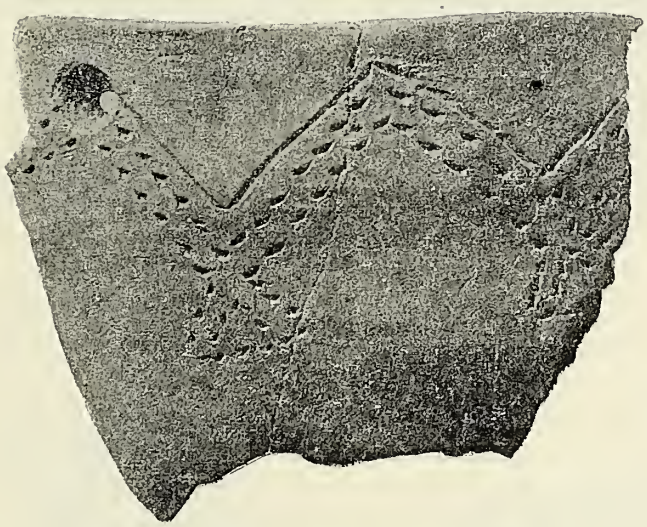


Fig. 40. — Grabados incisos, de carácter primitivo
Cementerio de los Indios, nº 22118

interpretar. Puede admitirse, verosímilmente, la posibilidad de influencias extrañas en el concepto del adorno como en la habilidad técnica para ejecutarlo.

Bien, esos diferentes motivos de la ornamentación de la alfarería los ejecutaron en una pasta un tanto grosera, pero también en arcilla muy fina y blanda, mediante los procedimientos de la *incisión,* de trazos plenos o punteada, cuadrada y circular, continua o alternada [1]; del grabado por *presión,* en bajo y alto relieve, y por presión vertical, en líneas rectas y curvas gruesas, simples y dobles, horizontales, en zigzag, y sus combinaciones (fig. 41 y 42) [2]. No he podido reconocer, no

[1] Estos ejemplares son muy comunes en esta colección. En los de la figura 40, aparecen sus primitivos elementos combinados.

[2] Véase las figuras 31 y 32 de Outes, *Arqueología,* página 266, y de esta monogra-

obstante toda mi buena disposición de ánimo, impresiones de cordelería, ni cestería, etc. Las impresiones unguiculares son muy comunes y variadas y aparecen en combinación con los anteriores elementos y en desigual intensidad [1].

Este complejo, diré, de caracteres ornamentales reunidos, constituyen el valor indicador de la cerámica de los yacimientos de San Blas; pero así como en todo ese conjunto se advierten elementos combinados que contribuyen a fijar cierto «estilo» propio de la Patagonia, de su zona noroeste, supongo que algunos de esos «cánones» podrían ser atribuídos, como lo voy a proponer, unos a épocas anteriores, del comienzo de la evolución neolítica, y otros a manifestaciones posibles de un orden más avanzado y moderno desde el punto de vista de la técnica de la ornamentación.

Fig. 41.— Ornamentación por presión
Cementerio de los Indios, nº 22146

Advierto que en algunos ejemplares de esos fragmentos de cerámica aparecen reminiscencias de los grabados incisos primarios y otros que bosquejan, en ciertos modelos, figuras de objetos fabricados por el hombre, que también aparecen en las placas grabadas, y hasta imitaciones de las hachas insignias patagónicas [2]. Los primeros, y tal vez los segundos, serían para mí las modelos de la ornamentación de la cerámica patagónica que provienen de las primeras etapas.

En cuanto a los elementos más modernos, considero serían aquellos que demuestran una ejecución muy segura de la técnica de presión, especialmente vertical; en bandas horizontales y en las que pueden verse imitaciones de tejidos [3], y aun de algunos ejemplares en que el modela-

fía ejemplares elegidos de un conjunto muy numeroso y homógeneo. Holmes reproduce en la descripción de los objetos de San Blas, varios fragmentos de estos últimos caracteres; véase la lámina y la descripción, página 151.

[1] Véase el ejemplar de la figura 45 de esta monografía y el de la 35 de la monografía de Outes, *Arqueología de San Blas*, página 267.

[2] Confrontar las figuras números 44 y 45 de esta contribución con la que publica Holmes, lámina 15, segunda inferior, a la derecha, con los grabados de las placas publicadas por Verneau, *Les anciens patagons*, etc., XV; Outes, *Placas*, etc., página 12 *a* y *b*, 13; Lehmann-Nitsche, *Hachas y placas*, etc., páginas 21, 22, 24, 25, 26, 36, 38.

[3] Considero comprendido en esa categoría el fragmento 22146, que en la colección que estudio está muy repetido, así como otros de ornamentación muy análoga.

do comienza a manifestarse, como consecuencia de esa técnica de presión vertical, en una superficie, por reducida que fuere [1].

Entre los fragmentos de esta serie no existen ejemplares pinta-

Fig. 42. — Ornamentación por presión Cementerio de los Indios, nº 22262

Fig. 43. — Ornamentación incisa, eskeiomórfica Cementerio de los Indios, nº 22178

dos, ni grabados o pintados en la superficie interna. No se encuentran asas, ni vestigio alguno de plásticas, ya sea como vasos completos, o mucho menos como aditamentos ornamentales de los mismos. Tampo-

Fig. 44. — Ornamentación incisa, eskeiomórfica, Cementerio de los Indios, nº 22147.

Fig. 45. — Ornamentación por impresiones unguiculares, Cementerio de los Indios, nº 22251.

co se hallan pequeños pies en forma de mamelones, pero son varios los ejemplares con perforaciones que considero destinados a la supen-

[1] Confrontar, OUTES, *Arqueología de San Blas*, figura 32, en nuestra colección existen pocos pero interesantes ejemplares.

sión, aparte de aquellos especialmente destinados a la reparación de fracturas.

Las diversas observaciones que he dejado expresadas, con respecto a la cerámica, creo que podrán contribuir a la determinación del valor de los restos de cultura de la península San Blas; a la de sus relaciones inmediatas, primero, con la corriente del sur, a mi modo de ver, más primitiva, y a la que considero muy relacionada con la de Miramar, y, segundo, a las de las mediatas, o sean las culturas de las planicies orientales de las sierras de la Ventana y Tandil, tal como las bosquejara en una síntesis anterior [1].

TERCERA PARTE

Resumen general

CAPÍTULO I

OBSERVACIONES ARQUEOLÓGICAS

El conjunto de los caracteres típicos de la cultura revelada por los restos reunidos en los talleres, estaciones, enterratorios, etc., de San Blas — a los que habría que agregar unos vestigios de pequeñas láminas de cobre y aun un pequeño aro de este mismo metal, todos ellos de escaso valor indicador, — opino que corresponden a un franco y hasta definitivo estado neolítico.

Fundado en diversas anotaciones estratigráficas sobre la posición de los yacimientos y tal cual carácter que denuncia la prolongada estada en aquellos sitios de una población numerosa, no sería impropio admitir que esa evolución, dentro de los elementos que la han constituído, se habría manifestado, desde épocas muy próximas al momento histórico de la conquista del territorio por los europeos.

Como ya se ha supuesto para una extensa zona de la Patagonia, será posible demostrar, en breve, las más importantes superposiciones de *Kulturlager;* y por lo que es evidente en la costa marítima bonaerense desde el cabo Corrientes para el sur, hasta la desembocadura del río Negro, incluyendo su tercio inferior, han existido por lo menos tres yuxtaposiciones de culturas diferentes, en una *probable* sucesión cronológica que, por ahora, comprendo así: 1ª la de Miramar, planicies y

[1] Véase TORRES y colaboradores, *Manual,* etc., página 48.

mesetas patagónicas; 2ª la del valle del río Negro inferior y península San Blas; 3ª la más generalizada y epígona de la rionegrense, o sea de las planicies al sur y al oeste del río Salado, comprendiendo un sector del litoral marítimo de los partidos de Necochea y Tres Arroyos.

La cultura a que me refiero, que comprende, como etapa neolítica final, la de San Blas, pertenece en su plenitud a los tiempos protohistóricos, es decir, a los primeros tiempos de la conquista de nuestro territorio por los europeos.

El proceso cultural, de manifiesto en San Blas, lo considero producido en la localidad, con algunas manifestaciones de extrañas procedencias. Que por ahora no se pueden atribuir a los indígenas de San Blas una preferencia en la fabricación de ciertas formas de instrumentos, armas u objetos. Que ellas corresponden, en general, a los tipos patagónicos, y se diferencian de los tipos bonaerenses del centro y sur, con similitudes que son una consecuencia de la adaptación al medio geográfico y al carácter americano de algunos instrumentos y armas del ciclo de transición entre los estados paleolítico y neolítico.

En este estrato cultural de San Blas, con la etapa posible que indicara el doctor Witte, se advierten reminiscencias primitivas que habrían que atribuirlas a pueblos y culturas de la zona más austral y precordillerana, y otras más modernas como resultado de sus vinculaciones con los pueblos bonaerenses.

Por último, y como contribución a lo que ya se ha logrado establecer sobre estas cuestiones arqueológicas, el estrato cultural de San Blas presenta grandes similitudes con las formas especializadas de instrumentos y armas neolíticos que arqueólogos estadounidenses han descrito como procedentes de las regiones del sur y sudeste de América del Norte.

El período neolítico de la Patagonia, en general, ha sido de un prolongado desarrollo, y estas nuevas observaciones sólo aspiran a confirmar los distingos y ensayos de interpretación en sus etapas, trazados por autores nacionales y extranjeros que primeros lo han estudiado.

CAPÍTULO II

OBSERVACIONES ÉTNICAS

Si bien está a las claras que, en cuanto a las manifestaciones de cultura, los grupos étnicos que tuvieron su habitación al sur y oeste del territorio bonaerense, habían llegado en su casi totalidad, a un estado neolítico, con ligeras variantes en los medios de adaptación, y que la descripción de los restos de sus industrias ha confirmado suficiente-

mente, no es menos cierto que aquellos pueblos de la Pampa y Patagonia, nómadas en su máxima parte, no hablaron un mismo idioma.

Varios autores modernos, que poseen un conocimiento muy serio de las fuentes histórico-etnográficas, relativas a los pueblos, usos y costumbres del extremo meridional de los territorios de Chile y Argentina, han puesto al servicio del esclarecimiento del problema de la clasificación étnica, toda su actividad investigadora.

Y entre nosotros han contribuído al progreso de estos conocimientos Roberto Lehmann-Nitsche [1], y Félix F. Outes [2].

Sin que me proponga discurrir sobre el grado de mayor riqueza de elementos aportados, de acierto en los procedimientos y de seguridad interpretativa de los primeros que ensayaron esta clasificación, como de los novísimos autores — que los lectores informados al respecto conocen — la síntesis de unos y otros puede corresponder al capítulo final de una monografía de esta naturaleza.

No puede haber duda, después de lo establecido por la etnología moderna, que será necesario, cada vez que fuere posible, proceder a la substitución de las « designaciones geográficas » de los grupos étnicos, por la nomenclatura que responda a una distinción de carácter lingüístico. Conviene que así sea, aunque para lograrlo deban mediar de toda suerte de ensayos, con exceso o escaso aparato erudito, o por sutiles o frágiles que sean algunas, sino las más de esas « inofensivas investigaciones lingüísticas ».

Roberto Lehmann-Nitsche se ha propuesto explicar en su última contribución, en qué se fundan los principales equívocos — porque en materia de clasificación étnica de los indígenas de la Pampa y Patagonia, parece que los hubiera de distinta importancia — y aunque al examinarla tuviéramos que entrar a reflexionar sobre los mismos vicios de razonamiento, será de equidad prestar atención a sus apreciaciones.

« Indios patagones », se denominaron, por los improvisados etnógrafos de la primera época, a los habitantes de los territorios al sur del río Negro, posteriormente, o sea para la época de Tomás Falkner, quedaron comprendidos en esta designación, aun los que merodeaban por las pampas, al sur y sudoeste de la ciudad de Buenos Aires.

Esa designación geoétnica de contenido tan amplio, fué substituída

[1] Roberto Lehmann-Nitsche, *El grupo lingüístico Tshon de los territorios magallánicos*, en *Revista del Museo de La Plata*, XXII, páginas 217-276, 1914; Lehmann-Nitsche, *El grupo lingüístico -het de la Pampa argentina*, en *Anales de Sociedad científica argentina*, LXXXV, página 321 y siguientes, 1919; Lehmann-Nitsche, *El grupo lingüístico « Het », de la Pampa argentina*, en *Revista del Museo de La Plata*, XXVII, páginas 10-85, 1922.

[2] Félix F. Outes, *Vocabularios inéditos del Patagón antiguo*, en *Revista de la Universidad de Buenos Aires*, XXI, página 474 y siguientes, 1913.

por otra, también de valor geoétnico, me refiero a la denominación puelche. Con ella distinguía el padre T. Falkner, a numerosas agrupaciones que representaban unidades lingüísticas diferentes. Lehmann-Nitsche lo ha reiterado sin esfuerzo de argumentación.

Así, pues, entre los puelche o *gente del este*, según la designación de los araucanos, quedaban comprendidas las tribus de los actuales territorios, al oriente de la cordillera, desde el río Primero de Córdoba y sus adyacencias, hasta el estrecho de Magallanes. El propio Falkner hace notar que no todos los puelche hablaban el mismo idioma, y particularizándose con los tehuelhet o gente del sur — denominación del idioma het — afirma que tenían un idioma diferente del corriente entre los otros puelche; «y esta diferencia — agrega — no sólo se encuentra en los vocabularios, sino también en sus declinaciones y conjugaciones, no obstante que algunas veces están usadas por ambas naciones» [1].

Cincuenta años después el naturalista Alcides d'Orbigny aplica la denominación puelche con mayor precisión, a los indígenas que habitaban las riberas del río Colorado y Negro [2].

La tentativa final, o diría actual, consiste, como se ha dicho, en precisar las diversidades lingüísticas; y sea cual fuere la suerte de las posibles comprobaciones a que tendrán que someterse, nuestros pobladores de la península San Blas, comprendidos deben quedar entre esos puelche.

Avanzando en el sentido de la individualización diré, de las unidades lingüísticas del grupo puelche, Lehmann-Nitsche asienta [3]:

« Pero nadie, hasta la fecha, se ha dado cuenta que el *-het*, es un idioma especial, independiente del idioma *-che* y del idioma *-künnü*, que representa la lengua autóctona del sur y sudoeste de Buenos Aires, la que se extinguió al fin del siglo XVIII. »

Dice Falkner — asimismo — en uno de los pasajes del capítulo IV de su libro, que los puelche se llaman de diferentes modos, según la situación de sus tierras o porque en su origen eran de generaciones diferentes. Los que se hallan hacia el norte llevan el nombre de taluhet; al sur y oeste están los dihuihet; al sudeste los chechehet.

Las tribus de chechehet, vivieron hasta fines del siglo XVIII, según se afirma o se infiere de ciertas relaciones de aquella época, manteniendo, en lo admisible, su estructura y unidad lingüística y tribal. Se comprende que, disgregados después, se habrían incorporado a las poblaciones

[1] T. Falkner, *Descripción de la Patagonia y de las partes contiguas*, etc., en *Biblioteca Centenaria*, I, páginas 98-99, 1911.

[2] A. d'Orbigny, *Voyage dans l'Amérique méridionale*, II, página 228, 1843. Véase Lehmann-Nitsche, *El grupo lingüístico «Het»*, página 24.

[3] Lehmann-Nitsche, *Ibid.*, página 23.

de indios afines y aun a los núcleos de los primeros villorrios españoles. Según Falkner y su intérprete, Lehmann-Nitsche, tuvieron sus aduares sucesivos en los territorios comprendidos entre los ríos Sauce Grande y Negro; o mejor dicho, en las inmediaciones y siguiendo las riberas de los ríos y arroyos que desembocan en el mar, en el amplio sector de costa comprendido entre los recordados Sauce Grande y río Negro.

Eran, los chechehet, altos y bien desarrollados, como sus vecinos los tehuelhet, pero su idioma es diferente, asegura Falkner.

Sus incursiones se dirigían, con preferencia, hacia el norte, hasta merodear por las cercanías de los pueblos y caseríos inmediatos a la ciudad de Buenos Aires, en busca de caballadas alzadas, y acompañados por otras tribus bravías, con el propósito de hacerse de provisiones, y aun para destruir, incendiar campos y viviendas, matar y robar.

No han sido escritas, y aun pasan por ignoradas de los actuales pobladores de las campañas bonaerenses, las escenas a que dieron motivo los procedimientos de la conquista del desierto; tan harteros e inhumanos fueron ellos como los que arbitraron para repelerlos aquellos hijos de la Pampa, con toda la violencia de la furia salvaje.

A principios del siglo XVIII las tribus de chechehet habían quedado diezmadas, reducidas en grado sumo, debido a la peste de la viruela que adquirieran en uno de sus avances hasta los alrededores de Buenos Aires. Así lo afirman el jesuíta Tomás Falkner y varios otros religiosos y expedicionarios que trataron o combatieron a los indios, en los últimos decenios de aquella centuria.

Y previa advertencia de que el nombre de una tribu indígena no supone que ella hable la lengua a la cual pertenezca su nombre, admito por ahora, la posición étnica que el intérprete de Falkner atribuye a los chechehet.

Que, al parecer, estas tribus han constituído el núcleo principal del grupo lingüístico denominado het, cuyo *habitat* compartido con tribus de análoga denominación geoétnica y aun de otras afines, particularmente del norte, parece hubiérase encontrado, desde tiempos muy anteriores a la estada de Falkner, tanto en las riberas del mar, como en las de los numerosos ríos y arroyos que en él desembocan, como otras unidades étnicas merodearon, posteriormente, por toda la zona prepampeana. Atribuyo, pues, a los chechehet y afines los restos de industria neolítica que proceden de las estaciones, talleres y enterratorios de San Blas.

En el Museo de La Plata, diciembre 31 de 1922.

ÍNDICE

Advertencia VII

Doctor Francisco P. Moreno, fundador y primer director del Museo. Noticia bio-bibliográfica, por Luis María Torres 1

Mitología sudamericana : IV, Las constelaciones del Orión y de las Híadas y su pretendida identidad de interpretación en las esferas eurasiática y sudamericana, por R. Lehmann-Nitsche 17

Contribución al conocimiento histológico de la yerba-mate y sus falsificaciones, por Augusto C. Scala 69

Descripción de hongos mirmecófilos, por Carlos Spegazzini 166

Estudios mirmecológicos, por Carlos Bruch 175

Sobre la glándula pelviana y formaciones similares en desdentados recientes y fósiles, por el doctor Miguel Fernández 212

Los sedimentos marinos del límite entre el Cretáceo y Terciario de Roca en la Patagonia septentrional, por el doctor Walther Schiller 256

Monte Hermoso en relación con el origen del limo y loess pampeano, por el ingeniero Moisés Kantor 281

Investigaciones geológicas en la región norte de la Patagonia durante los años 1897 a 1899, por el doctor Santiago Roth 333

Cérvidos actuales y fósiles de Sud América. Revisión de las formas extinguidas pampeanas, por Eduardo Carette 393

Arqueología de la península San Blas, por Luis María Torres 473

This preservation photocopy was made
at BookLab, Inc. in compliance with copyright law.
The paper meets the requirements of ANSI/NISO
Z39.48-1992 (Permanence of Paper)

Austin 1997

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01170 3022